



UNIVERSIDAD DE LA RIOJA

TRABAJO FIN DE ESTUDIOS

Título

Propuesta de Intervención Didáctica basada en la Relación
Ciencia-Cocina

Autor/es

MARINA BLANCO VIANA

Director/es

RODRIGO MARTÍNEZ RUIZ

Facultad

Escuela de Máster y Doctorado de la Universidad de La Rioja

Titulación

Máster Universitario de Profesorado, especialidad Física y Química

Departamento

QUÍMICA

Curso académico

2018-19



Propuesta de Intervención Didáctica basada en la Relación Ciencia-Cocina , de
MARINA BLANCO VIANA

(publicada por la Universidad de La Rioja) se difunde bajo una Licencia Creative
Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported.

Permisos que vayan más allá de lo cubierto por esta licencia pueden solicitarse a los
titulares del copyright.

© El autor, 2019

© Universidad de La Rioja, 2019

publicaciones.unirioja.es

E-mail: publicaciones@unirioja.es

Trabajo de Fin de Máster

Propuesta de Intervención Didáctica basada en la Relación Ciencia-Cocina

Autora

Marina Blanco Viana

Tutor: Rodrigo Martínez Ruiz

MÁSTER:

Máster en Profesorado, Física y Química (M02A)

Escuela de Máster y Doctorado



**UNIVERSIDAD
DE LA RIOJA**

AÑO ACADÉMICO: 2018/2019

ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	5
1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	7
2. OBJETIVOS	11
3. MARCO TEÓRICO	13
3.1. Relaciones entre Química y cocina	13
3. 2. Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)	15
4. ESTADO DE LA CUESTIÓN.....	17
5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA.....	21
5.1. Contextualización	21
5.2. Competencias por trabajar	22
5.3. Contenidos	24
5.4. Actividades propuestas	25
5.4.1. Actividad 1. Midiendo en la cocina.....	25
5.4.2. Actividad 2. Propiedades de la materia. ¿Por qué flota tu comida?	27
5.4.3. Actividad 3. Desayunando el modelo cinético-molecular	28
5.4.4. Actividad 4. Sustancias puras y mezclas, cómo se utilizan en la cocina	30
5.4.5. Actividad 5. Coloides en la cocina	31
5.4.6. Actividad 6. Separando mezclas en la cocina.....	33
5.4.7. Actividad 7. La Química de un bizcocho	34
5.4.8. Actividad 8. Reacciones Químicas al alcance de tu mano.....	35
5.4.9. Actividad 9. Energía y cocina.....	37
5.5. Unidad Didáctica completa.....	40

5.5.1. Presentación:	40
5.5.2. Objetivos	41
5.5.3. Competencias	41
5.5.4. Contenidos	43
5.5.5. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables.	43
5.5.6. Metodología.....	44
5.5.7. Evaluación	50
5.5.8. Atención a la diversidad.....	50
5.5.9. Autoevaluación	50
5.5.10. Materiales y recursos	51
6. DISCUSIÓN	53
7. CONCLUSIONES.....	55
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57
9. ANEXOS	61

RESUMEN

Una de las causas de la disminución de la motivación entre el alumnado en las asignaturas de ciencias es la desconexión existente entre los contenidos y el contexto de los estudiantes. Por ello, mediante este trabajo se pretendió elaborar una propuesta didáctica basada en las relaciones existentes entre la Ciencia y la cocina. Se plantean una serie de actividades para la asignatura de Física y Química de 2º de la ESO basadas en los contenidos establecidos por el Decreto 21/2015. Una vez presentadas esta serie de actividades se propuso medir su aplicabilidad mediante la elaboración de una Unidad Didáctica para ese curso. Mediante esta propuesta se evidencia la importancia de la enseñanza de las ciencias en contexto, usando un enfoque CTS (ciencia, tecnología y sociedad). Además, se consiguió demostrar la adaptabilidad de la propuesta, puesto que las actividades de cocina expuestas pudieron contextualizarse dentro de una unidad didáctica.

ABSTRACT

One of the many causes that explain the decreasing of students' motivation in science subjects is the lack of connection between the subjects' contents and the students' context. Due to that, through this work it was expected to make a didactic proposal based on the relationships between Science and cooking. Some activities were posed for 2º of ESO Physics and Chemistry subject. These activities were based on the stabled contents in 21/2015 order. Once these activities were presented, their applicability was tested through the realization of a Didactic Unit. Due to the development of this proposal the importance of teaching science in context using a CTS approach was evidenced. Moreover, the adaptability of this didactic proposal was demonstrated because the cooking activities exposed were able to be contextualized in a Didactic Unit.

1. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

Durante este curso los estudiantes del Máster de Profesorado de la especialidad de Física y Química tuvimos la oportunidad de enfrentarnos a uno de los principales problemas de la educación de hoy en día: como conseguir que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea lo más satisfactorio y fluido posible. En este contexto, cabe destacar los distintos factores o problemas que evidencian la falta de motivación hacia el aprendizaje en ciencias. Este argumento no es algo nuevo o innovador, los problemas en el aprendizaje de las ciencias son tan antiguos como su enseñanza. Sin embargo, se considera necesario profundizar en este aspecto para que el propósito de este Trabajo de Fin de Máster cobre aún más importancia.

Un primer acercamiento a la dificultad en el aprendizaje de la Física y Química fue expuesto por Castillo, Ramírez y González (2013) evidenciando al predominio del modelo de enseñanza tradicional en la asignatura de Química. Este modelo se traduce en un aprendizaje basado sólo en la reproducción de los contenidos dados por el docente, fomentando la memorización de los contenidos. En muchas ocasiones los propios estudiantes no adquieren la capacidad de razonamiento científico, sino que estudian una serie de fórmulas o patrones que repiten en las pruebas escritas o exámenes.

Por otro lado, no se deben obviar las conclusiones a las que Ramsden (1998) llegó mediante su estudio sobre el aprendizaje de la ciencia. Entre ellas destaca la suposición por parte del alumnado de que la ciencia se trata de una materia difícil e irrelevante para la vida de la mayoría de la gente. Además, es vista como algo negativo, que causa problemas sociales y medio ambientales. Otra de las conclusiones a las que este estudio llegó es que el interés por la ciencia decrece a lo largo de los años de la escuela secundaria (Ramsden, 1998).

Por otro lado, un estudio realizado en alumnos de Química griegos (Salta y Tzougraki, 2004) puso el acento en determinar otros de los factores por los que la ciencia era considerada negativa o irrelevante. Los factores más destacables seguían siendo la poca importancia de la Química en la vida cotidiana, la dificultad o la falta de interés en la misma, así como la baja utilidad en su futuro desempeño académico. El estudio, llevado a cabo en casi 600 alumnos de 16 y 17 años, concluyó que los principales problemas de dificultad en el estudio de la

Química se encontraban relacionados con los conceptos, el uso y la aplicación de estos.

Siguiendo con algunas de las dificultades encontradas, Corominas y Sitges (2011) consideran que las principales dificultades en el aprendizaje de la Física y Química son debidas a que una mayor parte de los contenidos que se imparten tienen un nivel conceptual elevado, alejado de la realidad que obliga a razonar formalmente. Entre ellos destacan la desigualdad existente entre el nivel de abstracción de los contenidos y el nivel cognitivo de los estudiantes. En ese mismo sentido (Sirhan, 2007) concluyó que la enseñanza de las ciencias era demasiado conceptual, impidiendo el aprendizaje significativo.

Atendiendo a todo lo anteriormente comentado, la conclusión a la que Pérez, Eff y Correa (2017) llegan es tremendamente ejemplificante: la falta de interés e incluso rechazo hacia el estudio de las ciencias, asociado al fracaso escolar de un elevado porcentaje de estudiantes, constituye un problema que reviste una especial gravedad. Ante esto, cabe destacar la necesidad de solucionar algo que ya se ha comentado: la falta de interés que se traduce en una falta de motivación que recorre todos los niveles educativos.

Como punto de partida para descifrar la importancia de la motivación cabe destacar lo que según Gagné (1975) la motivación facilita la puesta en marcha del proceso de enseñanza-aprendizaje, es necesario entonces, que el individuo se encuentre motivado para obtener de forma satisfactoria el aprendizaje. Sin embargo, no se puede concebir este elemento sin tener en cuenta la dificultad percibida de la materia, ya que, si la percepción de dificultad es alta, la voluntad de aprender disminuye (Johnstone & Kellett, 1980).

Los problemas de motivación se tratan de un factor común que se repite en todo el periodo académico de los estudiantes, siendo crucial en algunas etapas de este. Encuestas del propio Ministerio de Educación confirman esta tendencia que puede desembocar en situaciones graves o muy graves, tal y como expresa Más (2006) en el cual se expone que el fracaso escolar de los estudiantes de la Escuela Secundaria Obligatoria (datos del año 2002) ha mostrado que alrededor de un 25% abandonan el sistema. En la encuesta aplicada a una muestra significativa de estos estudiantes el 75% decía que no le interesaban estos estudios científicos y el 68% indicaba que se aburría en clase.

Siguiendo con este razonamiento, se llega a la conclusión de que los alumnos llegan a las clases de ciencia desmotivados. Eso hace que no presten atención a las explicaciones y no aprendan. Como no aprenden, se aburren y con ello aumenta su desinterés por aprender. Llegando a lo que se considera como una de las principales preguntas a responder mediante este Trabajo de Fin de Máster: ¿Cómo romper esta espiral 'desmotivación-bajo rendimiento académico-mayor desmotivación en la enseñanza de la Física y Química? O lo que es lo mismo: no se debe concebir a la motivación como un elemento puntual a yuxtaponer a las componentes conceptual y procedimental de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, sino que ha de estar integrada a lo largo de dicho proceso (Furio, 2006).

En este mismo sentido, para Solbes (2011) la Física, la Química, la Biología y la Geología son aburridas para el alumnado, difíciles y excesivamente teóricas. Resaltando otra vez la dificultad de las asignaturas, pero siempre unido a la falta de motivación del alumnado. Sin embargo, los alumnos no deben cargar con todas las culpas entorno a los problemas de motivación (Vázquez et al., 2010). Se debe aludir también a la falta de medios y métodos por los que los profesores pueden incidir en esa desmotivación, haciendo que aumente considerablemente. Es necesario pensar en la motivación del alumnado como una relación mutua en la que el docente es parte fundamental de la misma. Es por ello que este trabajo pretende dotar a los docentes de herramientas sencillas para romper esta espiral.

Por otro lado, refiriéndose ahora de la Física, las investigaciones llevadas a cabo por Coca (2015) ilustran que la asignatura de Física no es una materia que llame mucho la atención a los alumnos. Sin embargo, en este trabajo se abre la línea en la que este trabajo quiere actuar, un cambio en las metodologías aplicadas que puede producir un cambio motivacional. En el caso de Coca (2015) se realizaron dos innovaciones metodológicas, por un lado, el uso del aprendizaje cooperativo y por el otro el empleo de las TIC. Concluyendo que en estos grupos los alumnos escogían la Física como la materia que más les interesa, en la que más se esfuerzan, atienden y trabajan con mayor constancia.

En el mismo sentido Resnick (1987) descubrió que los estudiantes se involucraban más en la resolución de problemas si estos problemas se encontraban conectados con contextos que ellos conocían. Problemas con

aplicación global y que eran relevantes en ambientes que ellos conocían. Es decir, si los problemas son interesantes, significativos y cotidianos se produce un aumento significativo en el grado de motivación de los estudiantes.

Si algo se puede extraer de lo comentado es que la motivación está intrínsecamente relacionada con la percepción de las ciencias (Química, Física o Biología o Geología) que tiene el alumnado. Ante esto, es necesario desarrollar técnicas que conlleven un aumento de la motivación. Además, el hecho de relacionar los conceptos científicos con conceptos cotidianos conlleva una mayor conexión a la hora de realizar la tarea.

En esta línea Galagovsky y Pégola (2017) concluyeron que este tipo de enfoque permite a los alumnos discutir las ideas en clase, trabajar en equipo y aumentar su interés, no solo por la tarea, sino por la búsqueda de información externa. Por otro lado, las actividades basadas en el contexto del propio alumno ayudan a que estos realicen de forma más satisfactoria conexiones entre la ciencia y el mundo real, trabajando así las diferentes aplicaciones.

En definitiva, se observa una constante a lo largo de lo anteriormente comentado: existe una concepción de la ciencia, y de la Química y Física en particular, en la que es considerada como una materia difícil y aburrida. Esto se nutre (y nutre) la falta de motivación del alumnado. Por esta razón, es necesario implementar ideas, herramientas y métodos que permitan el aumento de la motivación del alumnado. Por ello se ha descrito ciertas situaciones en las que la motivación del alumnado aumentó debido a la introducción de conexiones con el mundo real a la hora de impartir la docencia. En el caso de este Trabajo de Fin de Máster se ha considerado como punto de partida la creación de materiales didácticos que combinen la Física y Química (y la Ciencia en general) con la cocina. Se pretende introducir la cocina en el aula como un modo de conectar los conceptos científicos con el contexto de los alumnos y así aumentar su motivación. Aunque a priori la cocina puede no tener relación con la Física y Química, se trata de una disciplina en la que la Ciencia está muy presente. Los alimentos, procesos culinarios o las recetas tienen una base científica que se pretende explotar mediante la realización de este TFM. Estas relaciones entre Ciencia y Cocina se explorarán a lo largo de este trabajo.

2. OBJETIVOS

El objetivo principal de este Trabajo Fin de Master consiste en realizar una propuesta didáctica en la que se introduzca la cocina como parte de la asignatura de Física y Química, como elemento para lograr una mayor motivación en los alumnos.

Esta propuesta didáctica deberá ser capaz de aglutinar los contenidos presentes dentro de la asignatura Física y Química del 2º curso de la Educación Secundaria Obligatoria. Se considera esencial aumentar la motivación del alumnado en este curso, puesto que es la primera vez que los alumnos se enfrentan a esta asignatura. Las actividades propuestas deberán incluir una gran parte de los contenidos de la asignatura para asegurar la aplicabilidad de estas.

Además, la propuesta didáctica deberá ser capaz de ser incluida en una Unidad Didáctica aplicable dentro del curso seleccionado. Puesto que otro de los objetivos de este trabajo consiste en ser capaz de que la propuesta didáctica planteada pueda ser utilizada en cualquier centro de secundaria sin producir un desajuste dentro del currículo.

Por lo tanto, se incluye la creación de una Unidad Didáctica que combine algunas de las actividades propuestas como otro de los objetivos de este TFM.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Relaciones entre Química y cocina

La relación entre Química, Física y cocina no se trata de algo nuevo. Sin ir más lejos, el descubrimiento del fuego marcó un antes y un después en el desarrollo de la humanidad. Esta “primera reacción Química” es la base de nuestra cocina actual. A todo ello hay que sumarle las fervientes relaciones que ocurren cuando hablamos de Química y cocina. Desde la cocina molecular, en la que se profundizará más adelante, hasta congelar alimentos se basan en procesos químicos y físicos. Por todo ello (Golombeck, 2012) pone el acento en la existencia de grandes similitudes entre estas dos disciplinas: por metodología, utilidad y función social. En lo referente al método, sobre todo, mientras que hasta hace poco la práctica culinaria diaria se regía por un funcionamiento puramente empírico, sin ninguna base científica o sin enfoque metodológico alguno, hoy resulta claro que, dado que las reacciones que se producen en una cocina tienen en todos los casos una base científica, es posible profundizar gracias a la ciencia en algunos de los fenómenos con los que cada día se encuentra el cocinero.

Los propios alquimistas, los primeros químicos, no eran otra cosa más allá que cocineros, que “mezclaban” un poco de esto y un poco de aquello.

Aquellos procesos culinarios que no se cuestionaban hoy sabemos que se basan en reacciones químicas que pueden ser explicadas y estudiadas de forma muy precisa. Desde la utilización de levaduras para el aumento del tamaño del pan, los procesos de congelación de los alimentos, los cambios de color, etc. Estos hechos nunca cuestionados, son, en realidad, pura ciencia. Sin ir más lejos, del Moral et al. (2008) sitúan en el siglo XIX el nacimiento de la idea de que la cocina pudiera tener ideas de ciencia y ya en el siglo XX distintos autores como Joseph Favre o Auguste Escoffier profundizaron en esta idea, mucho antes de que en el siglo XXI se haya puesto tan de moda el binomio química-cocina.

En este sentido, se puede situar como inicio del estudio de la ciencia de la cocina en el año 1980 cuando Nicholas Kurti (físico de origen húngaro) y Hervé This (científico francés) se propusieron estudiar los procesos físicos y químicos que ocurren en la cocina (Casalins, 2012). Este primer paso sirvió para crear toda una escuela, que no solo situaba su interés en comprender la ciencia de la

cocina, sino que quería aplicar los conocimientos científicos en el ámbito culinario, lo que ahora se conoce como cocina molecular.

Una forma sencilla de aunar la ciencia y la cocina se puede encontrar al observar la Figura 1.

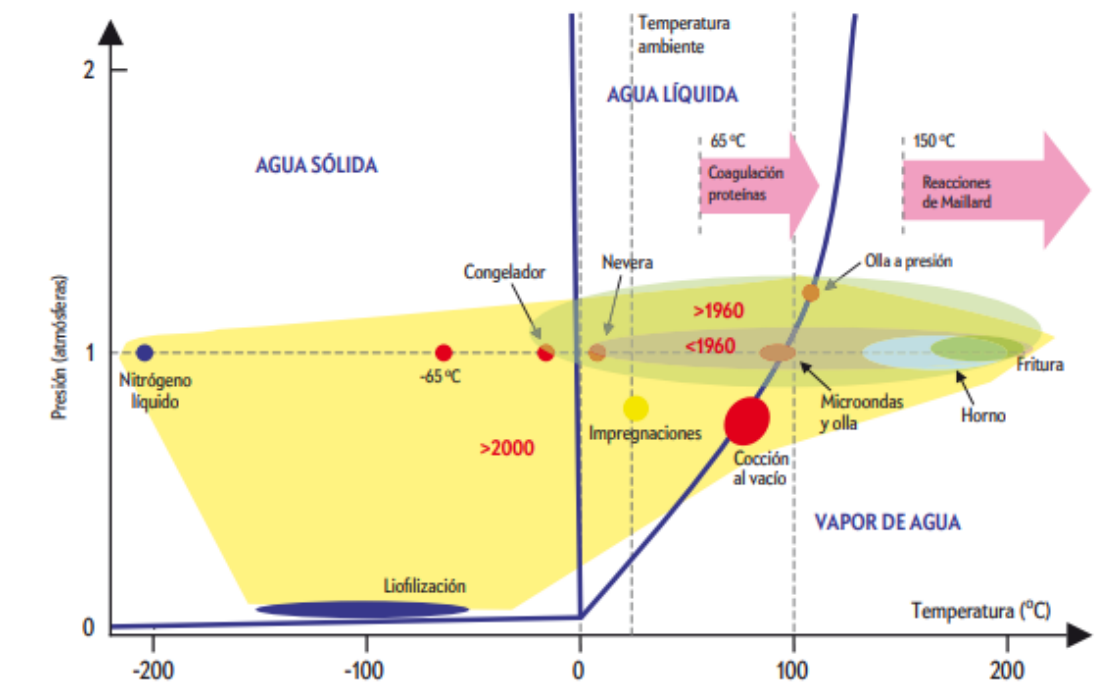


Figura 1. Diagrama de fases del agua junto con procesos en la cocina (Mans y Castells, 2011).

De esto modo, se puede clarificar el contexto en el que la ciencia y la cocina se aúnan para converger en distintos procesos. En la propia figura observamos procesos como las reacciones de Maillard, o el uso de una olla a presión, un aparato en el que la presión es superior a la presión atmosférica, que conlleva un menor tiempo de cocinado. Está claro que existe un tándem entre ciencia-cocina, que beneficia e incluye a ambas disciplinas. A la vista de la relación entre ciencia y cocina y su familiaridad con los estudiantes, no se puede despreciar el uso de esta actividad como herramienta innovadora de enseñanza (García-Martínez, García-Martínez, Andreo-Martínez, y Almela, 2018). Las operaciones que se realizan a diario en la cocina (mezclar, emulsionar, sazonar, hornear, asar, enfriar, etc.) implican procesos físicos y químicos que pueden ser explicados mediante la ciencia. Por ello es importante abordar un enfoque que permita estudiar estas relaciones entre lo académico y lo habitual.

3. 2. Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)

Ante estas relaciones cabe plantearse como docente la posibilidad de introducir este tipo de conocimientos en los cursos de ciencias en general, o de Física y Química en particular. ¿Por qué? Uno de los enfoques innovadores en el ámbito científico-tecnológico se trata del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) con el que se pretende contextualizar socialmente el conocimiento científico-tecnológico, y alfabetizar a la población para que puedan participar en la toma de decisiones públicas relacionadas con la ciencia y tecnología de una forma crítica y fundamentada. El enfoque CTS, corresponde al nombre que se le ha venido dando a una línea de trabajo académico e investigativo, que tiene por objeto preguntarse por la naturaleza social del conocimiento científico-tecnológico y sus incidencias en los diferentes ámbitos económicos, sociales, ambientales y culturales de las sociedades (Osorio, 2002). Unido a esto se encuentra el término alfabetización científica, la alfabetización científica y tecnológica es una cualidad que se desarrolla de manera gradual y a lo largo de toda la vida (Acebedo Diaz, Vázquez y Manassero, 2003) y por ello también debe tratarse en los centros educativos. Es en este contexto en el que se puede introducir la propuesta didáctica basada en la cocina de este TFM. El componente positivo del enfoque CTS en educación está ampliamente justificado. Osborne (2000) expone que existen bastantes pruebas de la mejor actitud hacia la ciencia que generan ciertos proyectos educativos que siguen las orientaciones del movimiento CTS. Además, el enfoque CTS debe ser urgentemente explorado, sobre todo en cursos de la ESO, puesto que tal y como se ha comentado la afinidad por las ciencias de los alumnos de educación secundaria en España es baja. Por ello, se justifica por sí sola la necesidad de potenciar mucho más una alfabetización científica y tecnológica para intentar resolver la crisis de la enseñanza de las ciencias que alcanza a la mayoría de los países industrializados en la enseñanza secundaria (Fourez, 1999, 2002).

Algunas de las virtudes de los cursos de ciencia a través de CTS son las siguientes (Waks y Rostum, 1990): los alumnos con problemas en las asignaturas de ciencias aprenden conceptos científicos y tecnológicos útiles partiendo de este tipo de cursos; el aprendizaje es más fácil debido a que el contenido está situado en el contexto de cuestiones familiares y está relacionado con experiencias extraescolares de los alumnos; el trabajo académico está

relacionado directamente con el futuro papel de los estudiantes como ciudadanos. En definitiva, el enfoque CTS es válido para cumplir los objetivos establecidos en este TFM, uniéndose a través de las relaciones existentes entre Química y cocina. La educación CTS ha resultado positiva, tal y como exponen Rios y Solbes (2007), cuyo trabajo demostró que la utilización de actividades que muestran las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad ha modificado las motivaciones extrínsecas de los estudiantes hacía aquellas de carácter intrínseco que implican la motivación al logro y el impulso cognitivo, una tarea importante desde el punto de vista educativo. Un adecuado tratamiento de las relaciones CTS ayuda a aumentar el interés y mejorar las actitudes de los alumnos por contenidos de las asignaturas, mejora la metodología del profesor y aumenta la conexión con la realidad de los contenidos impartidos, aumentando su utilidad. Como se ha comentado, en muchas ocasiones la motivación del alumnado aumenta cuando se enfrentan a conocimientos que se encuentran relacionados con hechos o contextos que conocen, es decir, cuando se aplica un enfoque CTS.

Por ello, para evidenciar tanto la utilidad del enfoque CTS como la introducción de la cocina en el aula se realizará un análisis exhaustivo de los diferentes cursos de cocina científica que se han planteado como medio para acercar la Física y Química a los estudiantes. Para ello se debatirá sobre el estado de la cuestión, basándose en lo expuesto en la bibliografía disponible. Es posible que en ocasiones los cursos se encuentren destinados a niveles de educación superiores, sin embargo, han querido introducirse para poder realizar una reflexión global en la cual posteriormente basar la propuesta metodológica de este trabajo.

4. ESTADO DE LA CUESTIÓN

En primer lugar, se quiere realizar una descripción pormenorizada de algunas aplicaciones docentes de la cocina en cursos de Química o Física. Como se ha comentado con anterioridad, el objetivo de estos cursos o adaptaciones se encuentra siempre supeditado a la búsqueda del mayor interés posible de los alumnos hacia la materia propuesta. ¿Por qué clases de cocina? Tal y como exponen Aguirre Alonso y Ching Chiang (2017) a través de esta experiencia se produce una mayor transferencia de conocimientos, además de que los alumnos pasan de ser consumidores pasivos a productores activos.

Uno de los primeros cursos analizados trata de introducir una nueva visión a los alumnos sobre la comida que comen y sobre la ciencia que existe detrás de su comida. Tal y como exponen Miles y Bachman (2009) este curso proporciona información importante sobre la cocina y la ciencia que los alumnos podrán utilizar a lo largo de su vida. Para Miles y Bachman (2009) uno de los principales aciertos que provocan una mayor asimilación de los conceptos es la unión de temas a priori tan distinto como puede ser los huevos, el azúcar o el café con conceptos como estructura proteínica o propiedades coligativas. En la Tabla 1 se exponen algunas de las relaciones trabajadas durante este curso:

Tabla 1. Distintas relaciones propuestas

Temas de cocina	Conceptos científicos
Aceite y agua	Formulas estructurales, hidrocarburos, polaridad
Frutas y verduras	Fotosíntesis, estructura celular de las plantas
Azúcares	Cristalización, propiedades coligativas
Pan	Elasticidad, fermentación, plasticidad

Como resultado, los alumnos fueron capaces de incrementar sus conocimientos sobre la Química básica, pero situaron como un inconveniente la falta de clases de laboratorio prácticas. Esta experiencia debe tomarse como punto de partida, advirtiendo de la necesidad de contar con experiencias prácticas a la hora de implementar actividad de Química y cocina, se trata de un punto fundamental para aunar ambos mundos. A esta misma conclusión se refiere Bell (2014) en su experiencia creando un curso de Química y cocina: las experiencias de laboratorio fueron los módulos en los que el alumnado obtuvo

un aprendizaje mayor. Además, este hecho quedó respaldado con la evaluación de los propios estudiantes que obtuvieron un aprendizaje significativo mediante la aplicación al mundo real de la ciencia.

En otro de los cursos estudiados, Bell (2014) expone que mediante la utilización de analogías basadas en la cocina y estudiando la Química que presenta se pudieron obtener una serie de objetivos positivos en el entorno de la ciencia. En primer lugar, se pudo comunicar de forma sencilla el rol de la ciencia y el método científico, tanto de manera escrita como oral. Además, mediante este curso, el conocimiento y entendimiento de las estructuras químicas, reacciones y propiedades aumentaron mediante el conocimiento de la Química de la cocina. Otra de las vertientes que este tipo de aproximaciones benefician es el aumento de la creatividad científica (Bell, 2014), además de entender y apreciar el rol de la ciencia en los avances, no solo culinarios, sino tecnológicos y cotidianos.

Otro de los problemas a los que este tipo de contextualizaciones podrían abocarse, tal y como se expone en Jiménez, López-Gay, y Márquez (2010) es que en muchas ocasiones los fenómenos cotidianos llevan implícitos contenidos científicos muy complejos, de forma que ese contexto cotidiano no constituye un recurso adecuado para iniciar el aprendizaje. Tal es el caso, por ejemplo, del gran número de reacciones químicas orgánicas complejas que tienen lugar durante la elaboración de una paella (Sánchez-Guadix, 2008). En este sentido, a la hora de diseñar propuestas contextualizadas debemos tener en cuenta que un problema químico contextualizado puede conllevar muchos y complejos contenidos científicos necesarios para su resolución y comprensión. Es decir, no se puede supeditar el conocimiento al proceso, sino al contrario, deben aclararse de forma sencilla y simple los contenidos que quieren trabajarse, para de esta forma adecuar los procesos o situaciones que se quieran estudiar. La selección de los contenidos debe realizarse de forma trabajada y coordinada. ¿qué debe determinar la selección del contenido de enseñanza: el contexto o el contenido científico? En definitiva, se hace necesaria la búsqueda de un equilibrio entre contexto y contenido (Kortland, 2007). Debe tenerse en cuenta, que el contexto no es único ni independiente. Lo que genera conocimiento no es el contexto en sí mismo, sino la problematización o la modelización que integra la observación en su argumentación (Martínez-Chico y López-Gay, 2010).

Es decir, por mucho que el contexto sea atractivo, no sirve de nada si los conocimientos asociados son demasiado complejos para el curso o etapa seleccionada. A la hora de redactar el proyecto en el que se basa este TFM, ha de tenerse en cuenta que más allá de crear una situación contextualizada y atractiva, los conocimientos deben adecuarse a los niveles de los alumnos. Además, en este sentido, también deben adecuarse a los contenidos reflejados en la legislación vigente, tal y como se comentará más adelante.

Tal y como se ha comentado, una de las partes más positivas de las relaciones entre ciencia y cocina es la parte experimental, el laboratorio culinario. En este sentido Rowat (2013) expone algunos de los beneficios de la experimentación culinaria, explicando que la comida puede incitar la curiosidad por el laboratorio, además de que se tratan de experimentos bastante sencillos, baratos y que permiten la expresión de la diversidad de ideas de una manera sencilla. Se tratan de procesos que los alumnos conocen y que por tanto sienten cercanos, lo que aumenta la participación en las distintas experiencias. Estas afirmaciones coinciden con las expuestas por Teixidó (2007) para el que la realidad cotidiana y la no tan cotidiana son la base de la construcción de teorías cada vez más abstractas, sobre todo en la educación secundaria y el bachillerato.

En definitiva, se ha visto como existen distintas aplicaciones metodológicas en las que se introducen conceptos químicos mediante procesos que ocurren en la cocina. Por ello, la actividad que se propone a continuación y que versa sobre este tema se encuentra ampliamente justificada.

5. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

Esta propuesta de intervención didáctica se basa, tal y como se ha expuesto en los anteriores apartados en los beneficios del enfoque CTS y más en particular, en las relaciones existentes entre ciencia y cocina. Aunque se encuentre justificada teóricamente es necesario realizar una propuesta pormenorizada, realizable y con interés tanto docente como académico. En este sentido, se presentaron varias ideas, entre las que se encontraron la realización de una semana de la cocina y la ciencia, inversiones en el laboratorio mediante la cocina o actividades puntuales que fueran transversales.

Sin embargo, como propuesta final se quiere plantear una intervención que pueda desarrollarse en un continuo durante todo un curso, o gran parte de él. Se pretende introducir el enfoque CTS a través de las relaciones entre cocina y ciencia en una programación didáctica. De esta forma se proponen una serie de actividades relativas. Además, se quiere, al menos, contextualizar la propuesta en un curso de la educación secundaria. En un primer lugar, se realizará la contextualización para el curso de 2º de la ESO. Para ello se pretenden adecuar todo el curso mediante la realización de distintas actividades relacionadas con la cocina y siempre teniendo en cuenta los distintos contenidos establecidos por el Decreto 21/2015, de 26 de junio (B.O.R 03/07/2015). Una vez expuesta esta relación de actividades se describirá de forma pormenorizada una Unidad Didáctica que se encuentre enclavada en dicha programación.

5.1. Contextualización

Esta propuesta de intervención se propone para alumnos de 2º de la ESO. Este alumnado tiene unas características particulares que deben ser tenidas en cuenta a la hora de seleccionar las distintas actividades. En primer lugar, se trata de alumnos que se enfrentan por primera vez a la asignatura de Física y Química y que por tanto desconocen tanto sus dificultades como la materia. Por ello, la elección de este curso no ha sido al azar, se propone realizar este primer acercamiento a la Física y Química a través de la cocina mediante un enfoque CTS. Introduciendo determinados conocimientos científicos y acercándolos de una forma más cotidiana al alumnado, pero de esta forma lograr una mayor motivación desde edades tempranas.

Por otro lado, tal y como se expone en el Decreto 21/2015, de 26 de junio (B.O.R 03/07/2015), en la introducción de la asignatura la Física y Química como disciplina científica esta asignatura tiene el compromiso añadido de dotar al alumno de herramientas específicas que le permitan afrontar el futuro con garantías, participando en el desarrollo económico y social al que está ligada la capacidad científica, tecnológica e innovadora de la propia sociedad. Para que estas expectativas se concreten, la enseñanza de esta materia debe incentivar un aprendizaje contextualizado que relacione los principios en vigor con la evolución histórica del conocimiento científico; que establezca la relación entre ciencia, tecnología y sociedad; que potencie la argumentación verbal, la capacidad de establecer relaciones cuantitativas y espaciales, así como la de resolver problemas con precisión y rigor.

Atendiendo a lo citado anteriormente, las relaciones Química-cocina cumplen con esa necesidad de acercar la Química y Física a la sociedad y a los problemas cotidianos.

5.2. Competencias por trabajar

A continuación, se exponen las competencias que se pretenden trabajar mediante esta propuesta, no obstante, en cada una de las actividades propuestas se especificará cada una de las competencias que se trabajen. Estas competencias se encuentran justificadas por el Orden ECD/65/2015, de 21 de enero.

Competencia lingüística.

En este sentido, la competencia lingüística se trabaja mediante la lectura de distintos textos que relacionan la cocina con conceptos de Física y Química. De esta forma se produce no solo una mejora en las capacidades de lectura, si no que se produce el desarrollo consciente de las capacidades de comprensión y comunicación, puesto que también se producirán debates y reflexiones en grupo. Incidiendo en el aprendizaje de términos químicos y físicos aplicables a la cocina y la vida cotidiana

Competencia matemática y básica en ciencia y tecnología.

Se prevé que esta sea una de las competencias más trabajadas durante toda la intervención didáctica. Para la adquisición de la competencia matemática se llevarán a cabo cálculos, representaciones gráficas y resolución de distintos

problemas. Estos siempre se llevarán a cabo en contexto, teniendo en cuenta los procesos por los que ocurren. Se adquirirá la capacidad para contextualizar los fenómenos y las diferentes experiencias.

Por otro lado, la competencia básica en ciencia y tecnología se pretende adquirir mediante el estudio de situaciones cotidianas, extrapolándolas hasta hallar los propios hechos científicos. En definitiva, se conseguirá una alfabetización científica basada en las relaciones entre ciencia y cocina.

Competencia digital

La competencia digital se trabajará mediante la búsqueda de información en fuentes electrónicas para asegurar un correcto uso de las tecnologías de la comunicación e información. Además, se realizará la elaboración de informes que deberán realizarse mediante procesadores de textos u otros programas informáticos.

Competencia aprender a aprender

Esta competencia se trabajará intensamente durante el desarrollo de toda la propuesta didáctica, se busca la capacidad de que los alumnos consigan construir su propio conocimiento mediante la propuesta de investigaciones sencillas o actividades que permitan la experimentación. Además, al realizarse con objetos cotidianos y accesibles los alumnos podrán utilizar lo aprendido en clase para poder seguir desarrollando sus habilidades.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

Mediante este proyecto se trabajarán distintas habilidades y destrezas que permiten el desarrollo del espíritu emprendedor entre los estudiantes. Entre estas habilidades destacan: la capacidad de análisis, planificación, organización y gestión de la toma de decisiones. Mediante el desarrollo de actividades de carácter creativo e imaginativo los alumnos deberán proponer soluciones a los problemas o cuestiones que los profesores planteen. Por otro lado, los estudiantes aprenderán a extraer relaciones entre campos a priori distanciados (como son la Física y Química y la cocina), aumentando sus capacidades para enfrentarse a problemas diversos a lo largo de su vida.

Conciencia y expresión culturales

Uno de los objetivos de la puesta en marcha de estas actividades es el conocimiento de un campo de expresión cultural como es la cocina. En España la cocina es una vertiente muy importante del saber popular de sus distintas

regiones y por tanto es merecedora de ser estudiada por el alumnado. De esta forma se adquirirán valores como el interés, aprecio, respeto, disfrute y valoración crítica de las manifestaciones culturales de la sociedad con un espíritu abierto, positivo y solidario. Además de fomentar la promoción de la participación en la vida y la actividad cultural de la sociedad en que se vive, a lo largo de toda la vida.

5.3. Contenidos

Por otro lado, en la Tabla 2 se muestran los contenidos establecidos por Decreto 21/2015, de 26 de junio (B.O.R 03/07/2015) para la asignatura de Física y Química de 2º de la ESO:

Tabla 2. Contenidos Física y Química 2º ESO

Bloque I. La actividad científica	Contenidos
	<ul style="list-style-type: none"> - Medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades. Notación científica. - Utilización de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
Bloque II. La materia	<ul style="list-style-type: none"> - Propiedades de la materia. - Estados de agregación. Cambios de estado. Modelo cinético-molecular. - Leyes de los gases. - Sustancias puras y mezclas. - Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides. - Métodos de separación de mezclas.
Bloque III. Los cambios	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios físicos y cambios químicos. - La reacción Química. - La Química en la sociedad y el medio ambiente.
Bloque IV. La energía	<ul style="list-style-type: none"> - Energía. Unidades. - Tipos. Transformaciones de la energía y su conservación. - Energía térmica. El calor y la temperatura. - Fuentes de energía. - Uso racional de la energía. - Electricidad y circuitos eléctricos. Ley de Ohm. - Dispositivos electrónicos de uso frecuente. - Aspectos industriales de la energía.

5.4. Actividades propuestas

En la relación de actividades que se muestran a continuación se ha querido realizar un desarrollo lógico y ordenado de los distintos contenidos expuestos anteriormente, si bien no se encuentran todos ellos se ha pretendido presentar un amplio número de actividades relacionadas con los contenidos. Para ello se ha creado la Tabla 3. En ella se muestra la relación de todas las actividades propuestas con cada uno de los contenidos que se trabajan en cada una de ellas.

Tabla 3. Resumen de actividad y contenidos a trabajar

Actividad	Contenidos
Actividad 1. Midiendo en la cocina.	Medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades. Notación científica.
Actividad 2. Propiedades de la materia ¿Por qué flota tu comida?	Propiedades de la materia.
Actividad 3- Desayunando el modelo cinético-molecular	Estados de agregación. Cambios de estado. Modelo cinético-molecular.
Actividad 4- Sustancias puras y mezclas, como se utilizan en la cocina	Sustancias puras y mezclas.
Actividad 5- Coloides en la cocina	Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.
Actividad 6-Separando mezclas en la cocina	Métodos de separación de mezclas.
Actividad 7- La Química de un bizcocho	Cambios físicos y cambios químicos.
Actividad 8- Reacciones Químicas al alcance de tu mano	Reacciones Químicas
Actividad 9. Energía y cocina	Energía. Unidades. Tipos. Transformaciones de la energía y su conservación. Energía térmica. El calor y la temperatura.

A continuación, se describen las diversas actividades propuestas, estas se muestran junto a los contenidos, las competencias, los criterios de evaluación y los estándares de aprendizaje evaluables.

5.4.1. Actividad 1. Midiendo en la cocina.

En esta primera actividad se quiere introducir la importancia de realizar medidas a la hora de enfrentarse a cualquier situación, ya sea en las ciencias o en la cocina. Esta actividad se encuentra dentro del Bloque I de la asignatura.

De esta forma se introducirán conceptos tales como la medida de magnitudes, qué magnitudes existen, cómo podemos medirlas y los distintos cambios de unidades.

Esta actividad se basa en la utilidad que tiene la realización de medidas dentro de la cocina. Para trabajar tanto los conceptos como el plano práctico se propondrá a los alumnos el seguimiento de una receta sencilla en la que deberán realizar distintas medidas (peso, volumen, etc.). Además, esta receta introducirá unidades que deberán ser convertidas en otras, de esta forma se produce un aprendizaje consciente.

El desarrollo de la actividad consta de distintas fases:

1. En primer lugar, se realizará la lectura de un artículo (Anexo 1) en el que se expone la importancia de las magnitudes en la cocina, entre ellas destaca el volumen, el peso y la temperatura. Mediante la lectura de este artículo los alumnos tomarán conciencia de la importancia de las magnitudes.
2. Seguidamente se propondrá la realización de unas magdalenas con chocolate. Se proporcionará a los alumnos la receta (esta se encuentra en el anexo 1 de este trabajo).
3. Debido a que en la receta existen distintas unidades se propondrá a los alumnos que las identifiquen, pasando después las distintas al Sistema Internacional, que deberá ser explicado por el profesor. Existirán distintas versiones de cada receta de esta forma se quiere hacer comprender a los alumnos la necesidad de tener un Sistema Internacional de medidas para que sea inequívoco.

A continuación, se muestra la Tabla 4, en la que se incluye tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 4. Descripción de la actividad 1.

Duración	2 clases de 50' minutos: Primera: lectura del artículo, debate y pequeña explicación Segunda: realización de la receta
Competencias	-Comunicación lingüística -Matemática y básica en ciencia y tecnología -Aprender a aprender
Contenidos	Medida de magnitudes. Sistema Internacional de Unidades. Notación científica.
Criterios de evaluación	1. Conocer los procedimientos científicos para determinar magnitudes.
Estándares de aprendizaje	1.1. Establece relaciones entre magnitudes y unidades utilizando, preferentemente, el Sistema Internacional de Unidades y la notación científica para expresar los resultados. 3.2. Participa, valora, gestiona y respeta el trabajo individual y en equipo.

5.4.2. Actividad 2. Propiedades de la materia. ¿Por qué flota tu comida?

Esta segunda actividad se encuentra dentro del bloque II de la asignatura. El objetivo de la actividad es el reconocimiento por parte de los alumnos de las distintas propiedades de la materia, introduciendo también la densidad y el punto de ebullición de las sustancias. Por otro lado, la actividad también se propone como una forma de introducir el concepto y los métodos de investigación al alumnado. Se propone realizar el siguiente procedimiento:

1. En primer lugar, se propone introducir el concepto de densidad de la materia. Para ello se elegirán distintos alimentos con distintos pesos y volúmenes y se propondrá a los alumnos distintas preguntas para que “descubran” que el volumen de un cuerpo no determina que sea más o menos pesado. Una vez realizada esta experiencia, se explicará el concepto de densidad.

2. A continuación, se pasará a explicar diversos factores que afectan a la densidad y su relación con la cocina. Como experiencia se propone determinar porqué la Coca-Cola Zero flota en agua mientras que la Coca-Cola normal se hunde. Como pista para la resolución de este enigma se propone la lectura de las etiquetas de los distintos productos.

3. Se propondrá a los alumnos obtener una explicación sobre este hecho. El profesor servirá como guía de la actividad, pero en ningún momento dará la respuesta correcta hasta que los alumnos no hayan llegado a sus propias conclusiones.

4. Para observar la importancia del punto de ebullición y para conocer algunas características de las sustancias se propone cocinar pasta en distintos tipos de aguas. Para ello es necesario llevar hasta ebullición: agua del grifo, agua con sal y agua desionizada. Una vez medidas las temperaturas los alumnos deberán determinar si existen diferencias y por qué existen estas diferencias. Como conclusión deberán determinar cuál es el mejor momento para añadir la sal a la hora de cocinar pasta.

A continuación, se muestra la Tabla 5, en la que se incluye tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 5. Descripción de la actividad 2.

Duración	2 clases de 50' minutos: Primera: realización de la actividad sobre la densidad Segunda: realización de la actividad sobre la temperatura de ebullición
Competencias	-Matemática y básica en ciencia y tecnología
Contenidos	- Propiedades de la materia.
Criterios de evaluación	1. Reconocer las propiedades generales y características específicas de la materia y relacionarlas con su naturaleza y sus aplicaciones.
Estándares de aprendizaje	1.1. Distingue entre propiedades generales y propiedades características de la materia, utilizando estas últimas para la caracterización de sustancias. 1.2. Relaciona propiedades de los materiales de nuestro entorno con el uso que se hace de ellos. 1.3. Describe la determinación experimental del volumen y de la masa de un sólido y calcula su densidad.

5.4.3. Actividad 3. Desayunando el modelo cinético-molecular

En esta actividad comprendida dentro del Bloque II se pretende que los alumnos comprendan dos conceptos importantes de esta asignatura. Por un lado, se pretende la asimilación del concepto de estado de agregación y de los distintos estados de agregación de la materia y por el otro el aprendizaje y

compresión del modelo cinético molecular. Se propone la realización de dos sesiones distintas en las que se trabajen cada uno de los contenidos comentados. El esquema de la actividad se propone de la siguiente forma:

1. En primer lugar, se pretende que los estudiantes identifiquen los distintos cambios de estados que se producen dentro de una cocina. Para ello se utilizará el esquema expuesto en la introducción de este trabajo y que también se incluye en el Anexo 2. De esta forma los alumnos adquirirán conciencia sobre los cambios de estados y los estados de agregación existentes.
2. En la segunda sesión se estudiará el modelo cinético- molecular, para ello, se planteará a los alumnos dos experiencias relacionadas con la cocina y los desayunos: la realización de un café con azúcar y un vaso de té.
3. Se quiere comparar qué ocurre cuando se intenta disolver el azúcar en el café, frío o caliente, y lo mismo con la bolsita de té en agua fría o caliente.
4. Los alumnos deberán interpretar los fenómenos que observen, aplicando siempre el modelo cinético-molecular.

A continuación, se muestra la Tabla 6, en la que se incluyen tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 6. Descripción actividad 3.

Duración	2 clases de 50' minutos: Primera: estados de agregación y cambios de estado Segunda: modelo cinético-molecular
Competencias	-Matemática y básica en ciencia y tecnología -Aprender a aprender
Contenidos	- Estados de agregación. Cambios de estado -Modelo cinético molecular
Criterios de evaluación	2. Justificar las propiedades de los diferentes estados de agregación de la materia y sus cambios de estado, a través del modelo cinético-molecular.
Estándares de aprendizaje	2.1. Justifica que una sustancia puede presentarse en distintos estados de agregación dependiendo de las condiciones de presión y temperatura en las que se encuentre. 2.2. Explica las propiedades de los gases, líquidos y sólidos utilizando el modelo cinético-molecular. 2.3. Describe e interpreta los cambios de estado de la materia utilizando el modelo cinético-molecular y lo aplica a la interpretación de fenómenos cotidianos. 2.4. Deduce a partir de las gráficas de calentamiento de una sustancia sus puntos de fusión y ebullición, y la identifica utilizando las tablas de datos necesarias.

5.4.4. Actividad 4. Sustancias puras y mezclas, cómo se utilizan en la cocina

Durante esta actividad, enmarcada en el Bloque II, los alumnos entenderán y comprenderán las diferencias entre sustancias puras y mezclas. Estas, están presentes de una forma muy común en la cocina y los alumnos serán capaces de determinar qué tipos de sustancias se encuentran presentes en ella. Tal y como expone Solsona (2003) una naranjada, una sopa o un café con leche son disoluciones de sustancias. La mayoría de las sustancias que utilizamos en la cocina y en casa son disoluciones o mezclas. En la vida cotidiana, no utilizamos demasiadas sustancias puras Químicamente. El alumnado debe entender qué es una sustancia pura y buscar las que se encuentran en la cocina.

La actividad se desarrollará de la siguiente manera:

1. En un primer lugar, se pasará a explicar el concepto de sustancia pura y de mezcla, pidiendo a los alumnos que elaboren una lista en grupos sobre aquellas que se pueden encontrar dentro de una cocina.
2. Seguidamente, se pondrá en común y se debatirá.
3. Por último, se pretende realizar una actividad práctica en la que los alumnos deberán elaborar distintas mezclas y determinar su composición. Es una pequeña actividad de investigación, porque se pueden probar todas las combinaciones de sustancias. Al final, se deberá realizar un pequeño informe de cada mezcla, escribiendo el modo de preparación y la explicación de si se trata de una mezcla o una disolución, a nivel de partículas. Por ejemplo, en una disolución las partículas del soluto, en este caso el chocolate, se colocan entre las del disolvente, la leche.

A continuación, se muestra la Tabla 7, en la que se incluyen tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 7. Descripción actividad 4.

Duración	2 clases de 50' minutos: 1 Clase explicación y debate 2 Experiencia de laboratorio
Competencias	-Matemática y básica en ciencia y tecnología -Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
Contenidos	Sustancias puras y mezclas.
Criterios de evaluación	4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés.
Estándares de aprendizaje	4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides. 4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés.

5.4.5. Actividad 5. Coloides en la cocina

Esta actividad se centrará en aplicar la ciencia de los coloides en la cocina, para ello se propone la realización de un coloide: la mayonesa. Se trata de un producto muy utilizado y que permite el estudio y aprendizaje de dos elementos clave. En primer lugar, se trata de un coloide y como tal permitirá la consolidación

de lo expuesto en clase. Por otro lado, es conveniente que los alumnos se familiaricen con la preparación de mayonesa, como un producto elaborado y no como algo que se compra en un bote. De esta forma el alumnado tomará conciencia de que existen ciertos productos que pueden ser elaborados y no solo comprados, ampliando así su conciencia social. La actividad consistirá en lo siguiente:

1. Explicación de qué es un coloide y dónde encontrarlos en la cocina:

En la cocina, la mayoría de los coloides son emulsiones. Por ejemplo, la mantequilla es un coloide formado por un medio de dispersión, la grasa, y una sustancia dispersa, el agua. Otros ejemplos de coloides son la vinagreta, el merengue, la clara del huevo a punto de nieve, la espuma de chocolate, los quesos, las jaleas, el agua con el aceite, algunas pastillas de jabón, los postres con gelatina. El agua y el aceite forman una emulsión inestable, que al cabo de un tiempo se separa.

2. Preparación de la mayonesa. Los alumnos deberán seguir la receta que se expone en el Anexo 3. Además, podrán observar las distintas variaciones que se producen al cambiar la mezcla. Si se pone demasiado aceite o se deja de agitar, la mayonesa se corta.
3. Al final, el alumnado realiza el informe científico de la preparación de la mayonesa, donde debe resaltar el objetivo, el procedimiento y la conclusión del experimento.

A continuación, se muestra la Tabla 8, en la que se incluye tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 8. Descripción actividad 5.

Duración	1 clase de 50' minutos:
Competencias	-Comunicación lingüística -Matemática y básica en ciencia y tecnología -Digital -Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
Contenidos	Sustancias puras y mezclas.
Criterios de evaluación	4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés.
Estándares de aprendizaje	4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides. 4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés.

5.4.6. Actividad 6. Separando mezclas en la cocina

En esta actividad se proponen realizar una comparación entre las distintas técnicas de separación presentes en los contenidos de la asignatura con aquellas que pueden tener cierta aplicabilidad dentro del ámbito de la cocina. Para ello se propone la siguiente relación de actividades:

1. Explicación de los distintos métodos de separación, a cargo del profesor de la asignatura.
2. Trabajo por grupos: identificar procesos relacionados con la cocina en los que se utilicen técnicas de separación, entre ellas destacarían:
 - a) Decantación, separación de agua y aceite.
 - b) Tamización, técnica utilizada en repostería.
 - c) Filtración, en la elaboración de café.
 - d) Evaporación, para la obtención de sal.

También podrán incluirse procesos para la elaboración de ciertos productos (destilación, etc.)

3. Puesta en común de lo trabajado.
4. Por último, el profesor propondrá distintas situaciones en las que sea necesario realizar una separación de una mezcla, mientras tanto, los alumnos deberán proponer cual de ellas es la más adecuada. Pudiéndose realizar distintas experiencias.

A continuación, se muestra la Tabla 9, en la que se incluye tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 9. Descripción actividad 6.

Duración	1 clase de 50' minutos:
Competencias	-Comunicación lingüística -Matemática y básica en ciencia y tecnología -Aprender a aprender
Contenidos	Métodos de separación de mezclas
Criterios de evaluación	5. Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla.
Estándares de aprendizaje	5.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado.

5.4.7. Actividad 7. La Química de un bizcocho

Esta actividad se plantea como una actividad práctica en la que se pretende introducir el concepto de cambio químico y las diferencias que este alberga con los cambios físicos. Para ello se propone cocinar un bizcocho y hacer hervir un líquido, como puede ser el agua. Con esta actividad se repasarán contenidos que ya han sido estudiados (medida de magnitudes o cambios de estado), además de ampliarlas.

La actividad tendrá el siguiente desarrollo:

1. En un primer lugar se propone realizar una clase práctica por grupos en los que cada grupo deberá hacer hervir agua y, por otro lado, cocinar un bizcocho siguiendo una receta.
2. Se les indicará a los estudiantes que presten atención a todos los ingredientes que utilicen, especialmente a la levadura.
3. Una vez se hayan realizado las dos experiencias los alumnos deberán contestar a una serie de preguntas (Anexo 4).
4. Deberán ser capaces de distinguir por grupos las diferencias existentes entre cambios físicos y químicos y en qué grupo se enmarcaría cada una de las experiencias expuestas.

5. Por último, se propone la realización de un informe detallado de los observado en la realización de la experiencia.

A continuación, se muestra la Tabla 10, en la que se incluye tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 10. Descripción actividad 7.

Duración	1 clase de 50' minutos:
Competencias	-Comunicación lingüística -Matemática y básica en ciencia y tecnología -Digital
Contenidos	Cambios físicos y cambios químicos
Criterios de evaluación	1. Distinguir entre cambios físicos y químicos mediante la realización de experiencias sencillas que pongan de manifiesto si se forman o no nuevas sustancias
Estándares de aprendizaje	1.1. Distingue entre cambios físicos y químicos en acciones de la vida cotidiana en función de que haya o no formación de nuevas sustancias. 1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos.

5.4.8. Actividad 8. Reacciones Químicas al alcance de tu mano.

En la sesión anterior, el alumnado aprendió a distinguir entre cambios físicos y químicos. Siguiendo con el mismo concepto, en esta actividad se producirá una inmersión en los distintos cambios químicos que se producen en la cocina, es decir, en las reacciones Químicas. Para ello, se propone la realización de dos experimentos diferentes que servirán para que los propios alumnos extraigan ciertas conclusiones en base a lo observado.

En una primera experiencia los alumnos deberán tratar de explicar por qué las frutas y verduras se oscurecen con el paso del tiempo. Cuando pelamos una fruta o una verdura, cuando cortamos una manzana, un aguacate, un plátano, una alcachofa o una patata, se oscurecen. Esto se debe a que sustancias que estaban protegidas por la piel se ponen en contacto con el oxígeno de la

atmósfera y se oxidan, es decir, se produce un cambio químico. Se obtiene una nueva sustancia que es de color diferente, más oscura.

En este experimento el alumnado debe aprender a trabajar con más cuidado y atención. Cada grupo debe colocar cinco trozos de manzana o de otra fruta en vasos diferentes. Uno de ellos servirá de control y en los otros hay que añadir agua o el líquido correspondiente, para estudiar cuál de ellos impide la oxidación de la fruta. El alumnado debe realizar el informe científico del experimento, donde debe resaltar el objetivo, el procedimiento y la conclusión.

En el segundo experimento, los alumnos deberán intentar hacer caramelo (siempre deberá hacerse con la ayuda del profesor, debido a su peligrosidad) y tratar de explicar los cambios que se producen y cuándo se producen (temperatura, recipiente, agua, etc.). El azúcar o sacarosa está compuesto por glucosa y fructosa. Cuando se calienta a 154°C, se fusiona y se forma un jarabe espeso incoloro. Cuando llega a 168°C comienza a coger un color ámbar. El sabor dulce se intensifica y progresivamente el color se va transformando en marrón oscuro. Al mismo tiempo se liberan compuestos químicos volátiles (el aroma del caramelo).

Para poner en práctica estos experimentos, esta actividad se desarrollará siguiendo la siguiente metodología:

1. Repaso de qué es un cambio químico. Puesta en común de los cambios químicos que los alumnos creen que ocurren en la cocina.
2. Proposición de realizar una experiencia que permita que la frutas y verduras cortadas no se ennegrezcan (primera actividad).
3. Se formarán grupos y cada uno de ellos deberá seleccionar entre distintas posibilidades de líquidos que añadir: agua, limón, vinagre, Coca-Cola...
4. Se dejarán pasar unos minutos y se comprobará el resultado.
5. Los alumnos deberán exponer las conclusiones a las que han llegado después de la experiencia, además de realizar un pequeño informe.
6. En la siguiente sesión se pasará a realizar el experimento del caramelo. En primer lugar, se realizarán una serie de cuestiones a los alumnos sobre el azúcar y el caramelo.
7. Seguidamente se pasará a realizar la experiencia por grupos, es muy importante que los propios alumnos vayan apuntando los distintos cambios (colores, consistencia, olores) que se producen en función de la temperatura.

8. Al finalizar se pondrá en común con el resto de la clase y se extraerán distintas conclusiones.

A continuación, se muestra la Tabla 11, en la que se incluye tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias estándares y criterios establecidos.

Tabla 11. Descripción actividad 8.

Duración	2 clases de 50' minutos: 1. Experiencia fruta 2. Experiencia caramelo
Competencias	-Matemática y básica en ciencia y tecnología -Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor
Contenidos	Reacciones Químicas
Criterios de evaluación	2. Caracterizar las reacciones Químicas como cambios de unas sustancias en otras.
Estándares de aprendizaje	1.2. Describe el procedimiento de realización de experimentos sencillos en los que se ponga de manifiesto la formación de nuevas sustancias y reconoce que se trata de cambios químicos. trata de cambios químicos. 2.1. Identifica cuáles son los reactivos y los productos de reacciones Químicas sencillas interpretando la representación esquemática de una reacción Química.

5.4.9. Actividad 9. Energía y cocina

La última actividad que se plantea versa sobre la energía y servirá como introducción al bloque IV de la asignatura de Física y Química de este curso. De esta manera se quiere resaltar la importancia de la energía y su transferencia a la hora de la cocinar. Desde las distintas fuentes de energía (gas, electricidad, combustión) hasta la transferencia de energía para cocinar distintos ingredientes. Además, se quieren introducir valores como los de eficiencia energética o consumo responsable de la misma. Para ello, se considera relevante preparar distintas experiencias que permitan obtener una idea global de la importancia de la energía a la hora de cocinas.

1. En un primer lugar, los alumnos deberán ser capaces de identificar distintas fuentes de energía que se encuentran presentes en una cocina. Deberán identificar su fuente y su forma de actuación. De esta forma también se podrá introducir la importancia de la evolución de las fuentes

de energía y su implantación en las cocinas tanto por su eficiencia como por su peligrosidad. Los alumnos deberán identificar los métodos de cocina usuales como ejemplos de los tres tipos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación).

2. En segundo lugar, se pretende que los alumnos se familiaricen con los distintos materiales presentes en la cocina y a sus usos. En este caso, se realizará una experiencia para justificar la utilización de diversos materiales. ¿Por qué las sartenes son de metal? ¿Por qué las asas son de madera? ¿Por qué los platos son de vidrio o cerámica? Para contestar estas preguntas se realizará la siguiente experiencia:

Se deberá seleccionar los distintos materiales, a continuación, se añadirá agua hirviendo a cada uno de ellos y después deberá medirse la temperatura con el paso del tiempo, para después realizar una gráfica del cambio de temperatura producido con el tiempo. Los alumnos deberán extraer las conclusiones oportunas sobre la capacidad calorífica de cada material y de sus posibles usos y aplicaciones.

3. La última experiencia está relacionada con la energía térmica aplicada a la cocción de los productos, como se transfiere la energía térmica a la hora de cocinar. Uno de los ejemplos más visuales y fáciles es la cocción de las patatas. Los gránulos de almidón de la patata se cocinan a una temperatura aproximada de 60° C, siendo un cambio visible debido al cambio de textura y color. En este sentido, se puede utilizar esta transición para investigar a través de la cocina la transferencia de calor. Para ello será necesario situar una patata en un baño de agua a temperatura controlada y dejarla un tiempo determinado, para observar que ocurre. Los alumnos deberán realizar varias pruebas para determinar que factores influyen y cuánto tiempo es necesario para que las patatas se hayan cocinado por completo. Además, deberán proponer mejoras para aumentar la rapidez de la transferencia de calor, por ejemplo.
4. Por último, deberán realizar una reflexión sobre las tres experiencias realizadas.

A continuación, se muestra la Tabla 12, en la que se incluye tanto la duración de esta actividad como los distintos contenidos, competencias, estándares y criterios establecidos.

Tabla 12. Descripción actividad 9.

Duración	<p>3 clases de 50' minutos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Experiencia tipos de energía 2. Experiencia materiales y transferencia de calor 3. Transferencia de calor: cocinando
Competencias	<p>-Comunicación lingüística</p> <p>-Matemática y básica en ciencia y tecnología</p> <p>-Digital</p>
Contenidos	<p>- Energía. Unidades.</p> <p>- Tipos. Transformaciones de la energía y su conservación.</p> <p>- Energía térmica. El calor y la temperatura.</p> <p>- Fuentes de energía.</p>
Criterios de evaluación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer que la energía es la capacidad de producir transformaciones o cambios. 2. Identificar los diferentes tipos de energía puestos de manifiesto en fenómenos cotidianos y en experiencias sencillas realizadas en el laboratorio. 3. Relacionar los conceptos de energía, calor y temperatura en términos de la teoría cinético-molecular y describir los mecanismos por los que se transfiere la energía térmica en diferentes situaciones cotidianas. 4. Interpretar los efectos de la energía térmica sobre los cuerpos en situaciones cotidianas y en experiencias de laboratorio.
Estándares de aprendizaje	<ol style="list-style-type: none"> 1.1. Argumenta que la energía se puede transferir, almacenar o disipar, pero no crear ni destruir, utilizando ejemplos. 2.1. Relaciona el concepto de energía con la capacidad de producir cambios e identifica los diferentes tipos de energía que se ponen de manifiesto en situaciones cotidianas explicando las transformaciones de unas formas a otras. 3.1. Explica el concepto de temperatura en términos del modelo cinético-molecular diferenciando entre temperatura, energía y calor. 3.3. Identifica los mecanismos de transferencia de energía reconociéndolos en diferentes situaciones cotidianas y fenómenos atmosféricos, justificando la selección de materiales para edificios y en el diseño de sistemas de calentamiento. 4.3. Interpreta cualitativamente fenómenos cotidianos y experiencias donde se ponga de manifiesto el equilibrio térmico asociándolo con la igualación de temperaturas.

5.5. Unidad Didáctica completa

Una vez se ha presentado la relación de actividades propuestas para su implantación dentro del curso de 2º ESO se quiere añadir un ejemplo de su introducción dentro de una Unidad Didáctica de este curso en particular. De esta forma se podrá observar tanto su temporalización completa como su adecuación al ritmo de exposición y trabajo de la clase. Además, al contextualizarla dentro de un grupo de alumnos también se discutirán apartados como la atención a la diversidad o los criterios de calificación que deben ser tenidos en cuenta.

5.5.1. Presentación:

La Unidad Didáctica seleccionada es *Sustancias puras y mezclas*, esta Unidad Didáctica se encuentra justificada por la Ley Orgánica 8/2013 de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa, que modificó el artículo 6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, que define el currículo como la regulación de los elementos que determinan los procesos de enseñanza y aprendizaje para todas las enseñanzas y por el Decreto 21/2015, de 26 de junio (B.O.R 03/07/2015), por el que se establece el currículo de Bachillerato y se regulan determinados aspectos sobre su organización, evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja. Se enclava dentro del **Bloque II La materia**.

Se ha elegido esta Unidad Didáctica por diversos motivos, entre ellos destaca la importancia de comprender estos conceptos, el de las mezclas y disoluciones de forma correcta e inequívoca, puesto que se tratan de conocimientos que se perpetúan durante todo el aprendizaje de la Química en todo el sistema educativo. Se considera clave obtener una base fuerte para construir un conocimiento consciente en años progresivos. Además, durante la estancia de prácticas de este Máster de Profesorado se ha comprobado la dificultad del alumnado de cursos superiores a la hora de realizar disoluciones o diluciones, que deben ser aprendidos en 2º de la ESO. Por tanto, la elección de esta Unidad Didáctica para realizar una primera intervención a través de la cocina se considera una muy buena oportunidad para conseguir afianzar determinados conocimientos.

5.5.2. Objetivos

Los objetivos que se han seleccionado como meta en el desarrollo de esta Unidad Didáctica aúnan tanto aquellos relacionados con los contenidos por el propio Decreto 21/2015, de 26 de junio (B.O.R 03/07/2015) como los propios de este Trabajo Fin de Máster:

1. Saber diferenciar las sustancias puras de las mezclas e identificarlas en contextos cotidianos, en especial en el ámbito de la cocina.
2. Conocer los tipos de coloides y su relación con algunos de los alimentos que se pueden cocinar en una cocina.
3. Conocer los distintos métodos de separación de mezclas, aplicando estos conocimientos al campo de la cocina.
4. Interiorización de la capacidad de creación y puesta en marcha de experimentos, creando una analogía con cocinar productos dentro de la cocina.
5. Aplicar el método científico a la resolución de problemas que se plantean en el entorno observable, conocidos los datos necesarios.
6. Utilizar los aparatos (cinta métrica, cronómetro, dinamómetro, probeta, pipeta, balanza, termómetro, etc.) y unidades adecuadas para realizar medidas en diferentes situaciones: masas, volúmenes, densidades, temperaturas, etc.

5.5.3. Competencias

Las competencias como elementos integrantes del currículo son fijadas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por lo que se describen las relaciones entre las Competencias, los Contenidos y los Criterios de Evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

Comunicación lingüística

Uno de los principales objetivos para trabajar esta competencia es habituar a los alumnos a la exposición ordenada de sus propias ideas, ya sea de forma escrita u oral. De esta forma se producirá un aumento de su capacidad comunicativa. Además, también deberán ser capaces de interpretar guiones (recetas) para desempeñar unas funciones determinadas.

Matemática y básica en ciencia y tecnología

Se trabajará mediante la utilización de herramientas matemáticas para hacer operaciones sencillas, sin embargo, estas operaciones deberán estar siempre relacionadas con contenidos químicos. Se procurará un uso consciente de las matemáticas, alejándose de la mera resolución de operaciones.

En lo que respecta a la ciencia y tecnología, se introducirá al manejo de herramientas del laboratorio y la experimentación científica mediante el planteamiento de distintas preguntas que los propios alumnos deberán desarrollar utilizando sus conocimientos de una forma rigurosa. Además, se producirá la comprensión de conceptos químicos como sustancias puras o mezclas, además de saber identificarlas en el contexto de la cocina.

Competencia digital

La competencia digital se trabajará mediante la búsqueda de información en fuentes electrónicas para asegurar un correcto uso de las tecnologías de la comunicación e información. Además, se realizará la elaboración de informes que deberán realizarse mediante procesadores de textos u otros programas informáticos.

Aprender a aprender

En este sentido se trabajará la asimilación del conocimiento de forma autónoma por parte del alumnado mediante la respuesta a preguntas de investigación en las prácticas de cocina en las que el alumno deberá encontrar conexiones entre lo estudiado y el contexto en el que se trabaja. Por otro lado, se buscará el trabajo colaborativo y cooperativo entre el alumnado mediante debates en grupo y trabajo en equipo.

Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor

Esta competencia se trabajará de dos formas diferentes. Por un lado, se pretende inculcar ciertos valores y destrezas como la creatividad o la iniciativa mediante la resolución de pequeñas investigaciones que necesitan de desarrollar ideas a priori no relacionadas entre sí. Por otro lado, se realizarán prácticas de cocina en la que se deberá aprender la importancia de trabajar cooperativo para tener éxito, además de que se comprenderá la necesidad de cometer errores y superarlos para lograr llegar a ciertas metas.

Conciencia y expresión culturales

Mediante las actividades propuestas el alumnado adquirirá conocimientos sobre cocina, siendo una expresión cultural de gran calado en nuestra sociedad. De esta forma comprenderán de forma crítica y activa la importancia de conocer las raíces culturales de las sociedades, donde la cocina es un vértice importante sobre el que gira y ha girado el crecimiento de las sociedades. También se aprenderá a valorar la necesidad de perdurar esos cocimientos a lo largo de la vida.

5.5.4. Contenidos

Los contenidos que se encuentran en el Decreto 21/2015, de 26 de junio (B.O.R 03/07/2015) son los siguientes:

- Sustancias puras y mezclas.
- Mezclas de especial interés: disoluciones acuosas, aleaciones y coloides.
- Métodos de separación de mezclas.

Sin embargo, se ha considerado necesario establecer unos contenidos expandidos que permitan un mayor desarrollo de los conceptos importantes:

1. Sustancias Puras. Sustancias simples y compuestos.
2. Mezclas y disoluciones.
3. Composición de las mezclas: porcentaje en masa y en volumen, masa de un componente en una unidad de volumen de disolución.
4. Los coloides
5. Métodos de separación de mezclas: magnética, decantación, filtración, destilación, evaporación, cristalización, cromatografía, extracción.

5.5.5. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

Seguidamente, se exponen en la Tabla 13 los criterios de evaluación y estándares de aprendizaje asociados a los contenidos de esta unidad didáctica:

Tabla 13. Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje

Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje
4. Identificar sistemas materiales como sustancias puras o mezclas y valorar la importancia y las aplicaciones de mezclas de especial interés.	<p>4.1. Distingue y clasifica sistemas materiales de uso cotidiano en sustancias puras y mezclas, especificando en este último caso si se trata de mezclas homogéneas, heterogéneas o coloides.</p> <p>4.2. Identifica el disolvente y el soluto al analizar la composición de mezclas homogéneas de especial interés.</p> <p>4.3. Realiza experiencias sencillas de preparación de disoluciones, describe el procedimiento seguido y el material utilizado, determina la concentración y la expresa en gramos por litro.</p>
5. Proponer métodos de separación de los componentes de una mezcla.	5.1. Diseña métodos de separación de mezclas según las propiedades características de las sustancias que las componen, describiendo el material de laboratorio adecuado.

5.5.6. Metodología

La principal innovación metodológica propuesta se basa en la aplicación de la cocina dentro del ambiente de clase mediante la realización de experiencias que permitan una mejor comprensión de los contenidos establecidos para la Unidad Didáctica. Tal y como se ha comentado se quiere implementar en el aula una serie de actividades mediante el enfoque CTS. Se pretenden introducir aspectos cotidianos y sus relaciones con la ciencia. En este caso, tal y como se ha explicado en apartados anteriores se introducen las relaciones entre ciencia y cocina mediante esta innovación metodológica. Para ello se introducirán una serie de actividades culinarias en las sesiones propuestas. Además, se pretende que los distintos conocimientos que puedan ser impartidos dentro de las clases magistrales siempre se encuentren unidos a conocimientos cotidianos relacionados con la cocina. En definitiva, las clases magistrales seguirán la siguiente estructura:

1. Introducción del concepto (sustancias puras, coloides, etc.)
2. Enumeración, con la colaboración de los alumnos, de las posibles relaciones o aplicaciones de los nuevos conceptos en la cocina en particular y en la sociedad en general.
3. Reflexión grupal sobre el aprendizaje adquirido, teniendo en cuenta las relaciones CTS.

Como método para conocer tanto los conocimientos previos del alumnado en la materia, como su capacidad de relacionar los contenidos con actividades cotidianas (como es el caso de la cocina) se propone realizar una evaluación diagnóstica para obtener un primer boceto de las necesidades e inquietudes del alumnado. Esta evaluación diagnóstica se realiza en forma de debate, puesto que se considera importante la participación del alumnado, poniendo en común distintas ideas que fomenten el trasvase de información.

Otro de los pilares en los que se basa esta propuesta metodológica es la necesidad de aumentar la experimentación dentro de las clases de ciencias, sobre todo en niveles iniciales de la enseñanza. La puesta en marcha de las distintas actividades propuestas permite la introducción de una forma fácil, útil y sencilla del trabajo de laboratorio y sus procesos en un aula de secundaria. Las actividades que van a ser realizadas podrían ser desarrolladas en cualquier centro, debido al bajo coste de los materiales y de los aparatos que van a ser utilizados. Es por ello por lo que mediante esta metodología didáctica se introduce la experimentación en las clases de ciencias como algo cotidiano, pero también como la base para hacer ciencia. En este mismo sentido, se introduce la redacción de pequeños informes científicos que servirán para introducir la necesidad de realizar un análisis exhaustivo de las distintas experiencias que el alumnado perciba.

Las actividades prácticas que se han introducido en esta Unidad Didáctica son las siguientes:

Actividad 4. Sustancias puras y mezclas, como se utilizan en la cocina.

Mediante esta actividad se trabajarán las diferencias entre sustancias puras y mezclas, relacionándolas con sus aplicaciones en la cocina. Para ello, se pedirá a los alumnos que reflexionen sobre las distintas sustancias que se pueden encontrar en la cocina. Por otro lado, deberán ser capaces de preparar distintas mezclas, en especial disoluciones, tanto en el ámbito de la cocina como fuera de ella.

Actividad 5. Coloides en la cocina

Los contenidos que se pretenden trabajar mediante esta actividad práctica es el descubrimiento de algunas mezclas de especial interés, en particular de los coloides. Se trata de un concepto a priori desconocido para el alumnado, por ello se pretende realizar una mayonesa, que se trata de un coloide conocido por

todos, lo que permitirá la asimilación de los conocimientos de una forma más sencilla. Además, también se introducirá la experimentación científica debido a que el propio alumnado deberá ser capaz de llevar a cabo la preparación y probar distintas composiciones para averiguar cuál es la mejor.

Actividad 6. Separando mezclas en la cocina

Con esta actividad se trabajará el conocimiento de distintos métodos de separación de mezclas. Para ello, se pedirá a los alumnos que indiquen como utilizarían los distintos métodos de separación en una cocina, también se podrán realizar pequeñas experiencias en las que estos métodos sean utilizados para realizar elaboraciones en la cocina.

En definitiva, mediante esta propuesta metodológica se quiere introducir un enfoque CTS a la enseñanza de la Física y Química, además de fomentar un aprendizaje activo y experimental de las ciencias. Por último, se han diseñado 7 sesiones en las que se llevará a cabo la intervención metodológica que se expone a continuación (Tablas 14, 15 y 16).

Se pretende facilitar el trabajo cooperativo y activo de los estudiantes durante todas las sesiones, incidiendo en la importancia de las relaciones entre aquello que perciben de una forma cotidiana y la ciencia. Esta metodología deberá ser capaz de cumplir los objetivos propuestos de este trabajo evidenciando la necesidad de producir un cambio en la percepción de la ciencia de los alumnos. Teniendo en cuenta los valores del enfoque CTS, que como ya se ha comentado, también se encuentra reflejado en la actual Ley Educativa.

Tabla 14. Organización de las sesiones

Sesiones	Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento/lugar	Evaluación			
					Tipo	Instrumento	Criterios	Estándares de aprendizaje
1	Debate	5'	Conceptos previos sobre sustancias puras	Grupo grande, clase	Diagnóstica	Registro anecdótico		
	Clase magistral	15'	Sustancias puras y mezclas		Formativa		4	4.1
	Actividad 4 (primera parte)	35'	Sustancias puras y mezclas	Grupos de 3-4 personas, clase				
2	Actividad 4 (segunda parte): Explicación	10'	Sustancias puras y mezclas	Grupo grande, laboratorio	Formativa	Registro anecdótico	4	4.1 4.2 4.3
	Actividad 4 (segunda parte): Realización experiencia práctica	35'	Sustancias puras y mezclas	Parejas, laboratorio	Formativa	Registro anecdótico		
	Informe	5'		Parejas	Sumativa	Rubrica		

Tabla 15. Organización de las sesiones (Continuación)

Sesiones	Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento/lugar	Evaluación			
					Tipo	Instrumento	Criterios	Estándares de aprendizaje
3	Entrega informe	5'	Sustancias puras y mezclas	Grupo grande, clase	Sumativa	Rubrica	4	4.1 4.2 4.3
	Clase magistral	30'	Composición de las mezclas: porcentaje en masa y en volumen, masa de un componente en una unidad de volumen de disolución.		Formativa	Registro anecdótico	4	4.3
	Ejercicios	15'						
4	Corrección ejercicios	10'	Composición de las mezclas: porcentaje en masa y en volumen, masa de un componente en una unidad de volumen de disolución.	Grupo grande, clase	Formativa	Registro anecdótico	4	4.3
	Clase magistral	35'	Los coloides					
	Presentación actividad 5	5'						

Tabla 3. Organización de las sesiones (Continuación II)

Sesiones	Actividad	Duración	Contenidos	Agrupamiento/lugar	Evaluación			
					Tipo	Instrumento	Criterios	Estándares de aprendizaje
5	Actividad 5. Experiencia en el laboratorio	35'	Los coloides	Parejas, laboratorio	Formativa	Registro anecdótico	4	4.1 4.2
	Actividad 5. informe	15'		Individual	Sumativa	Rúbrica		
6	Actividad 5. Entrega Informe	5'	Los coloides	Grupo grande, clase	Sumativa	Rúbrica	4	4.2 4.3
	Actividad 6. Debate	20'	Métodos de separación de mezclas: magnética, decantación, filtración, destilación, evaporación, cristalización, cromatografía, extracción	Grupos 3-4 personas, clase	Formativa	Registro anecdótico	5	5.1
	Actividad 6. Explicación	25'		Grupo grande, clase				
7	Prueba escrita	50'	Todos los de la UD	Individual, clase	Sumativa	Examen	Todos los de la UD	Todos los de la UD

5.5.7. Evaluación

Para la evaluación de los alumnos en esta Unidad Didáctica se combinará tanto el trabajo realizado en clase como los informes de las experiencias y la prueba escrita:

Trabajo observado en clase: 15%

Informes de prácticas: 30%

Prueba escrita: 55%. Cabe resaltar, tal y como se incluye en el Anexo 5, en la prueba escrita, además de responder a cuestiones teóricas y prácticas se pedirá una reflexión organizada sobre la importancia de la Química en la cocina aplicada a los conocimientos adquiridos y en relación con la sociedad y el ambiente. De esta forma también se evaluará la interconexión que los propios alumnos hayan encontrado entre ambas disciplinas.

5.5.8. Atención a la diversidad

En este caso, al tratarse de clases de 2º de la ESO existen grandes posibilidades de que se encuentren presentes alumnos con necesidades educativas especiales, por ello, todas las actividades propuestas se pueden repetir en casa, para que aquellos alumnos con necesidad de refuerzo puedan seguir trabajando allí. Por otro lado, para aquellos alumnos que lo deseen se realizarán actividades voluntarias en los que se expandirán los contenidos a niveles más altos.

Además, también se proporcionarán apuntes con lenguaje sencillo y claro para la comprensión.

5.5.9. Autoevaluación

Además de la autoevaluación presupuesta para cualquier Unidad Didáctica, esta autoevaluación se considera imprescindible para testar la propuesta de innovación didáctica expuesta en este TFM. Para ello se evaluará no solo el desempeño del alumnado en la evaluación sino sus reflexiones sobre la metodología establecida. Se realizarán una serie de encuestas entre el alumnado para determinar su satisfacción (Anexo 6).

Además, el propio docente deberá realizar una reflexión exhaustiva en la que se aborden los siguientes puntos:

1. Adecuación de las actividades al temario.
2. Desempeño del alumnado en las actividades.
3. Asimilación de los contenidos de la Unidad Didáctica a través de las actividades propuestas.
4. Motivación percibida del alumnado.

5.5.10. Materiales y recursos

En primer lugar, se expondrán los materiales que se van a utilizar en las distintas clases magistrales y que son comunes para toda la Unidad Didáctica:

1. Pizarra y tiza.
2. Proyector, ordenador, diapositivas de apoyo.
3. Libro del alumno: Inicia Física y Química. 2.º ESO. Libro del alumno. La Rioja. Oxford University Press España
4. Hojas de ejercicios y material de apoyo.

Seguidamente, se expondrán los materiales de laboratorio y cocina que son necesario para el desarrollo de las actividades propuestas:

Actividad 4:

1. Vasos de precipitado
2. Placas y agitadores magnéticos
3. Ingredientes para realizar las mezclas:
 - a. Agua, leche, caldo
 - b. Azúcar, chocolate, Cola-Cao, sal, especias, fideos, bicarbonato...

Actividad 5:

1. Vasos de precipitado
2. Medidores (balanza, pipeta)
3. Batidora para hacer la mayonesa
4. Ingredientes:
 - a. Huevos
 - b. Aceite
 - c. Sal
 - d. Limón
 - e. Mostaza

Actividad 6:

1. Vasos de precipitado
2. Embudos
3. Filtros de papel, placas filtrantes.
4. Embudo
5. Decantadores
6. Montaje de destilación
7. Vidrios de reloj para la evaporación

6. DISCUSIÓN

Mediante la realización de esta propuesta didáctica se ha querido corroborar la posibilidad de realizar una programación didáctica en la que se introdujeran una serie de actividades que relacionaran la Física y Química y la cocina. En primer lugar, cabe destacar que la relación de actividades propuestas abarca una extensa parte del temario de la asignatura de Física y Química de 2º de la ESO. Esto permite que exista un cierto hilo conductor durante todo el curso, cumpliéndose un objetivo muy importante puesto lo que se pretendía con esta propuesta metodológica era un concepto global, que permitiera una sostenibilidad durante todo el curso.

Por otro lado, se considera que la viabilidad de este proyecto se adecua a los problemas y restricciones de cualquier centro educativo de secundaria, puesto que no es necesario un desembolso de dinero elevado ni unas instalaciones (laboratorios, materiales, aparatos...) que supongan un impedimento.

Además, cabe destacar que se cumple uno de los principios del aprendizaje CTS, en el que se debe recurrir a la interconexión de los saberes científicos y tecnológicos con la sociedad que rodea al alumnado. Se debe ser consciente que mediante el acercamiento a la cocina se produce un intercambio de conocimientos presentes en áreas a priori tan distintas como son la Ciencia y la cocina.

Comentando un poco más en profundidad las actividades propuestas, se considera importante resaltar la variedad de estas, puesto que son capaces de cubrir la mayoría de los contenidos del curso seleccionado. Además, se tratan de experiencias que los propios alumnos pueden realizar en casa, en compañía de la familia, una vez explicadas en clase. Esto supone un trasvase de conocimientos entre dos pilares importantes del alumno: la escuela y la familia. Además, el desarrollo de estas actividades permite trabajar las distintas competencias establecidas por la LOMCE desde distintas perspectivas, apoyándose en las formas tradicionales, pero sin olvidar la transversalidad de la propia educación.

Si bien es cierto que para el curso de 2º de la ESO se ha podido aplicar la cocina a la Química de forma casi perfecta, cabe resaltar que no todos los contenidos de la LOMCE en los distintos niveles educativos se ajustan de la

misma forma a la propuesta educativa de este TFM. Por ejemplo, en los siguientes cursos de la ESO existe un mayor nivel contenidos relacionados con la Física, y la Química propuesta se centra en otros aspectos que imposibilitan la redacción de una propuesta continuada, tal y como se ha realizado para 2º de la ESO. En el mismo sentido, también existirían ciertos impedimentos de adaptación para los cursos de Bachillerato, en el caso de 1º de Bachillerato, el currículum vuelve a jugar en contra de establecer contenidos y procesos culinarios. Sin embargo, en el caso de 2º de Bachillerato sí que existe una cierta correlación entre los contenidos de la asignatura de Química y la cocina. Este hubiera sido otro curso en el que se pudiera haber introducido esta nueva propuesta metodológica, sin embargo, se optó por 2º de la ESO puesto que se considera que aquellos alumnos que han elegido la asignatura de Química en 2º de bachillerato parten con una mayor motivación hacia las ciencias que aquellos alumnos en cursos más bajos.

Por otro lado, también se ha podido realizar una Unidad Didáctica dinámica en la que se utilizaron hasta tres de las actividades propuestas. De esta forma cabe destacar la aplicabilidad y viabilidad de las actividades propuestas, puesto que pueden ser incluidas sin modificar el currículum ni producir cambios legislativos.

Por último, tal y como se ha expuesto en apartados anteriores, se pretende que este tipo de actividades novedosas aumente la motivación del alumnado en su acercamiento a las ciencias, aumentado su rendimiento y participación en clase y activando su interés por la cocina.

7. CONCLUSIONES

Durante la elaboración de este TFM se ha realizado un repaso a algunos de los problemas de la enseñanza de las ciencias y se ha introducido una propuesta didáctica para atajar esta serie de problemas, entre las conclusiones que se han podido extraer destacan las siguientes:

Se ha podido constatar la baja motivación del alumnado hacia el estudio de las ciencias y la necesidad existente de aumentar esta motivación hacia las asignaturas de ciencias, y en especial hacia la Física y Química.

Por otro lado, se ha demostrado que existen experiencias que demuestran la utilidad de las relaciones existentes entre Química y cocina para aumentar la motivación hacia el aprendizaje de las ciencias.

Gracias a ello se ha conseguido elaborar una serie de actividades que mezclan ambas disciplinas para el curso de 2º de la ESO. De esta forma se ha podido ilustrar que las ciencias y la cocina se encuentran íntimamente relacionadas, permitiendo su estudio a través de actividades sencillas pero efectivas para la asimilación de los contenidos establecidos.

Por otro lado, ha podido demostrar que este proyecto es un proyecto viable ya que se ha podido elaborar una Unidad Didáctica de 2º de la ESO en la que se incluían tres actividades de las propuestas, en este caso las relacionadas con mezclas y disoluciones. Esta Unidad Didáctica se enmarcaba en la legalidad vigente, por lo que se trata de un aspecto muy positivo a la hora de su futura aplicabilidad.

En conclusión, la implantación del aprendizaje de las ciencias a través de la cocina es viable en ciertos periodos del sistema educativo español, esto, unido a los resultados de los estudios comentados, puede ser considerado como una oportunidad para aumentar la motivación de los alumnos hacia el estudio de las ciencias.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre Alonso, A. A., & Ching Chiang, L.-W. C. (2019). Getting the class out of the box: learning through cooking. *Revista Electrónica Sinergias Educativas*, 3(2), 25–35. <https://doi.org/10.31876/s.e.v3i2.15>
- Bell, P. (2014). Design of a Food Chemistry-Themed Course for Nonscience Majors. *Journal of Chemical Education*, 91(10), 1631–1636. <https://doi.org/10.1021/ed4003404>
- Casalins, E. (2012). *Cocina molecular*, Buenos Aires, Ediciones LEA.
- Castillo, A., Ramírez, M., & González, M. (2013). El aprendizaje significativo de la Química: condiciones para lograrlo. Conditions to Achieve Significant Learning in Chemistry. *Omnia*, 19(2), 11–24.
- Coca, D. M. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de Física y Química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX1*, 18(2), 215–235. <https://doi.org/10.5944/educXX1.14016>
- Corominas, J., y Sitges, E.P. (2011). Experimentos e investigaciones en Química En Ros, A. C. (Eds.), Física y Química. Investigación, innovación y buenas prácticas (pp. 85-86). Barcelona: Graó; Madrid: Ministerio de Educación.
- Decreto 21/2015, de 26 de junio, *por el que se establece el currículo de Bachillerato y se regulan determinados aspectos sobre su organización, evaluación, promoción y titulación del alumnado de la Comunidad Autónoma de La Rioja*. Boletín Oficial de La Rioja, 85, de 3 de julio de 2015.
- Díaz, A., José, A., Ángel Vázquez, A., & Manassero Mas, M. A. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 2(2), 80–111.

- Fourez G. (1999), L'enseignement des sciences: en crise? *La Revue Nouvelle*, 110 (juillet-août), 96-99.
- Fourez, G. (2002). Les sciences dans l'enseignement secondaire. *Didaskalia*, 21, 107-122
- Gagné, R., 1975. Principios básicos del aprendizaje para la instrucción.
- Galagovsky, L., Pérgola, M. (2017). Química en contexto. una experiencia didáctica en argentina. *X Congreso Internacional sobre Investigación en didáctica de las ciencias*, 619–624.
- García-Martínez, N., García-Martínez, S., Andreo-Martínez, P., y Almela, L. (2018). Ciencia en la cocina. Una propuesta innovadora para enseñar Física y Química en educación secundaria. *Enseñanza de Las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 3, 179–198.
- García del Moral, R; Garrido, M^a D., Rodríguez, E., Vargas Berenguel, A., Castells, P. Química y cocina. Universidad de Almería. 2008
- Golombek, D. (2012). *Cocinero científico*. Extraído de <http://www.rionegro.com.ar/documents/1/0/3291218.pdf>
- Jiménez, M. R., López-Gay, R., & Márquez, M. (2010). Química y cocina: del contexto a la construcción de modelos. *Alambique: Didáctica de Las Ciencias Experimentales*, (65), 33–44.
- Johnstone, A.H. y Kellet, N.C. (1980). Learning difficulties in school science – Towards a working hypothesis. *European Journal of Science Education*, 2(2), 175-181
- Kortland, J. (2007). Context-based science curricula: Exploring the didactical frictions between context and science content.
- Mans, C., & Castells, P. (2011). La nueva cocina científica. *Investigación y Ciencia*, 56–57. Extraído de <https://www.investigacionyciencia.es/files/7505.pdf>

- Martínez-Chico, M. y López-Gay, R. (2010). La flotación de los objetos. Una oportunidad para promover el cambio didáctico en futuros docentes. *XXIV Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales*.
- Más, C. F. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación Química*, 17(1), 222–227.
- Miles, D. T., & Bachman, J. K. (2009). Science of Food and Cooking: A Non-Science Majors Course. *Journal of Chemical Education*, 86(3), 311. <https://doi.org/10.1021/ed086p311>
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la educación secundaria obligatoria y el bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015.
- Osborne, J. (2000). Keynote speech. En M. Poisson (Ed.), *Science education for contemporary society: problems, issues and dilemmas*. Final report of the International Workshop on The reform in the teaching of science and technology at primary and secondary level in Asia: Comparative references to Europe. Part I: *Science education for contemporary society: problems, issues and dilemmas* (pp. 8-14).
- Osorio, C. (2002). La educación científica y tecnológica desde el enfoque en ciencia y tecnología y sociedad. *Revista Iberoamericana*, 28, 61–81. Extraído de <https://core.ac.uk/download/pdf/41560574.pdf>
- Pérez, L.V., Eff, A. y Correa, A. (2017). Diseño, desarrollo y evaluación de un programa basado en itinerarios didácticos para la enseñanza de la Física y la Química en la educación secundaria: la cotidianidad como recurso de aprendizaje. *Enseñanza de Las Ciencias*, 1221–1228.
- Ramsden, J. M. (1998). Mission impossible?: Can anything be done about attitudes to science? *International Journal of Science Education*, 20, 125–137.

- Resnick, L.B., (1987). Learning in School and Out, *Educational Researcher*, 16, 13-20.
- Ríos, E., & Solbes, J. (2007). Las relaciones CTSA en la enseñanza de la tecnología y las ciencias: una propuesta con resultados. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencia*, 6 N° 1, 32–55.
- Rowat, A. C. (2013). The molecules we eat: Food as a medium to communicate science. *Flavour*, 2(1), 2–5. <https://doi.org/10.1186/2044-7248-2-10>
- Salta, K., & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece. *Science Education*, 88(4), 535–547. <https://doi.org/10.1002/sce.10134>
- Sánchez-Guadix, M.A. (2008). Cómo aprender ciencia cocinando. *Química Viva*, vol. 7(1), pp. 58-76.
- Sirhan, G. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: An Overview. *The Journal of Turkish Science Education*, 4(2), 2–20. Extraído de <https://crins08lerberg.wmwikis.net/file/view/sirhan.pdf>
- Solbes, J. (2011) ¿Por qué disminuye el alumnado de ciencias? *Alambique. Didáctica de las ciencias experimentales*, 67, 53-61.
- Solsona, N. (2003). La cocina, el laboratorio de la vida cotidiana. En G. Pinto Cañón (Ed.). *Didáctica de la Química y vida cotidiana* (pp. 57-66). Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.
- Teixidó, C. M. (2007). *La cocina familiar, nuestro laboratorio iniciático*.
- Vázquez, B., Jiménez, R., y Mellado, V. (2010). Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 417-432.
- Waks, L., y Rostum, R. (1990). El ABC de ciencia, tecnología y sociedad, en: *National STS Net-Work*, Pennsylvania State University.

9. ANEXOS

En este apartado se exponen los distintos anexos que se incluyen tanto para complementar a las actividades propuestas como a la Unidad Didáctica. Estos anexos siguen el orden correlativo a los distintos apartados de este trabajo

Anexo 1.

En este anexo se expone el artículo que se prevé leer en la actividad 1:

PESOS, MEDIDAS Y TEMPERATURAS

Quizás muchos puedan dar por sentada la importancia que tiene en la cocina, para la ejecución de una receta, la correcta aplicación de estos tres factores a los que me referiré en este escrito, y tienen razón, cuando se cocina de manera profesional no solo es conveniente, sino necesario respetar las proporciones, sobre todo porque profesionalmente toda receta es resultado de un profundo análisis donde se involucran, entre otras cosas, costos (valor de los ingredientes), rendimiento (cantidades de porciones) y procedimientos (técnicas a utilizar). Todos los que cocinan profesionalmente saben que no respetar una receta en estos términos constituye un grave error que puede alterar el funcionamiento normal de una cocina, que en el peor de los casos puede significar hasta la pérdida del puesto de trabajo. Entonces, cuando una receta se diseña se busca entre otras que la misma cada vez que sea ejecutada se obtenga el mismo resultado en sabor, presentación, y lo más importante, en cantidad. Es en este punto donde pesar y medir se convierte en una de las habilidades más importantes para cualquier cocinero pues un desajuste en las proporciones de los ingredientes puede variar significativamente el resultado final de una receta.

*Para los que enseñamos cocina en Panamá hablar de pesos y medidas se convierte en todo un reto pues nuestro hermoso país es uno de los pocos en el mundo que todavía no se ha adaptado al uso del Sistema Internacional de Medidas, herencia de nuestros amigos “estadounidenses” (Americanos somos todos, desde Canadá hasta Argentina, por cierto). Aun cuando existe reglamentación al respecto (**Ley 52 del 11 de diciembre de 2007***), y un plazo para su total implementación de cinco años que culmina el año que viene (2012),*

a la fecha nada indica que esto se esté tomando en serio, ni por el Gobierno, ni por el sistema educativo. Pero a pesar de lo grave que pueda parecer este asunto, el resto del mundo se mueve gracias a este sistema, que, de paso, cuando se entiende y se usa, resulta mucho más lógico y fácil.

Actualmente se utilizan dos sistemas de medidas: El Sistema Anglosajón de Medidas o sistema inglés (Estados Unidos, algunos países del Commonwealth y ¡Panamá!) y el Sistema Internacional de Medidas o sistema métrico decimal (el resto del mundo). Como para un cocinero profesional es importante conocer ambos sistemas, aquí les va una explicación de su funcionamiento y características más importantes.

SISTEMA INTERNACIONAL DE MEDIDAS O SISTEMA MÉTRICO DECIMAL

El sistema métrico decimal o simplemente sistema métrico es un sistema de unidades basado en el metro, en el cual los múltiplos y submúltiplos de una unidad de medida están relacionadas entre sí por múltiplos o submúltiplos de 10.

*Fue implantado por la **1ª Conferencia General de Pesos y Medidas (París, 1889)**, con el que se pretendía buscar un sistema único para todo el mundo para facilitar el intercambio, ya que hasta entonces cada país, e incluso cada región, tenía su propio sistema, a menudo con las mismas denominaciones para las magnitudes, pero con distinto valor.*

Como unidad de medida de longitud se adoptó el metro, definido como la diezmillonésima parte del cuadrante del meridiano terrestre, cuyo patrón se reprodujo en una barra de platino iridiado. El original se depositó en París y se hizo una copia para cada uno de los veinte países firmantes del acuerdo.

Como medida de capacidad se adoptó el litro, equivalente al decímetro cúbico.

Como medida de masa se adoptó el kilogramo, masa de un litro de agua pura.

Además, se adoptaron múltiplos (deca, 10, hecto, 100, kilo, 1000 y miria, 10000) y submúltiplos (deci, 0,1; centi, 0,01; y mili, 0,001) y un sistema de notaciones para emplearlos.

Los objetivos que se perseguían cuando se implementó el sistema fueron:

1- Que fuera neutral y universal.

- 2- Cualquier laboratorio debía poder reproducirlas.
- 3- Que fueran de uso práctico.
- 4- Todos los múltiplos y submúltiplos de las unidades bases serían en base a potencias decimales.
- 5- Todas las unidades derivadas habrían de usar un mismo conjunto de prefijos para indicar cada múltiplo.

SISTEMA ANGLOSAJÓN DE MEDIDAS

El sistema inglés de unidades o sistema imperial, es aún usado ampliamente en los Estados Unidos de América y, cada vez en menor medida, en algunos países con tradición británica. Debido a la intensa relación comercial que tiene nuestro país con los EUA, existen aún muchos productos fabricados con especificaciones en este sistema. Ejemplos de ello son los productos de madera, tornillería, cables conductores y perfiles metálicos. Algunos instrumentos como los medidores de presión para neumáticos automotrices y otros tipos de manómetros frecuentemente emplean escalas en el sistema inglés.

El Sistema Inglés de unidades son las unidades no-métricas que se utilizan actualmente en los Estados Unidos y en muchos territorios de habla inglesa (como en el Reino Unido), pero existen discrepancias entre los sistemas de Estados Unidos e Inglaterra. Este sistema se deriva de la evolución de las unidades locales a través de los siglos, y de los intentos de estandarización en Inglaterra. Las unidades mismas tienen sus orígenes en la antigua Roma. Hoy en día, estas unidades están siendo lentamente reemplazadas por el Sistema Internacional de Unidades, aunque en Estados Unidos la inercia del antiguo sistema y el alto costo de migración ha impedido en gran medida el cambio.

TEMPERATURA

La Temperatura es otro de los factores que se consideran claves en la cocina profesional, pues no solo es importante conocer la cantidad de calor que se le va a aplicar a una preparación, también es útil saber que temperatura alcanzan algunos alimentos cuando están listos. El termómetro se convierte entonces, en

uno de los aliados de los cocineros que más ayuda brindan al realizar su labor. Existen muchas formas de medir la temperatura, pero en cocina son utilizados dos sistemas, cada uno de ellos asociados a su vez, a los sistemas de medidas que aquí se mencionan. Así, el sistema internacional de medidas utiliza grados Celsius o grados centígrados (°C) y el sistema anglosajón, grados Fahrenheit (°F). Ambos sistemas fueron desarrollados tomando como base el comportamiento del agua en diferentes estados de temperaturas y los cambios físicos que ocurren en el proceso. La escala de **Celsius**, fue creada por **Anders Celsius** (Uppsala, Suecia, 1701 - id., 1744) en 1742, quien definió su escala considerando las temperaturas de ebullición (100° C) y de congelación del agua (0° C); mientras que la escala **Fahrenheit** fue propuesta por **Daniel Gabriel Fahrenheit** (Gdansk, 24 de mayo de 1686 - La Haya, Holanda, 16 de septiembre de 1736) en 1724. La escala establece como las temperaturas de congelación y evaporación del agua, 32 °F y 212 °F, respectivamente.

Ambas escalas son utilizadas en cocina, por lo que un cocinero entrenado deberá poder usar ambas con destreza y saber la relación entre ellas.

Extraído de: <http://clasesdecocinaconclase.blogspot.com/2011/12/pesos-medidas-y-temperaturas.html> (3/06/2018)

Receta modificada de magdalenas con pepitas de chocolate:

4 huevos medianos

2000 mg de azúcar

190 cm³ de aceite de girasol u oliva suave

0,25 kg de leche entera a temperatura ambiente

1 cucharada de esencia de vainilla

6,7 oz de harina común

0,033 lb de levadura Química tipo Royal o polvos de hornear

Una pizca de sal

150 g de pepitas de chocolate

Elaboración:

Empezamos echando los huevos en un bol amplio junto con el azúcar y batimos hasta que estén muy esponjosos tienen que doblar el volumen. Seguimos añadiendo los líquidos, la leche, y mezclamos con cuidado para que no se bajen

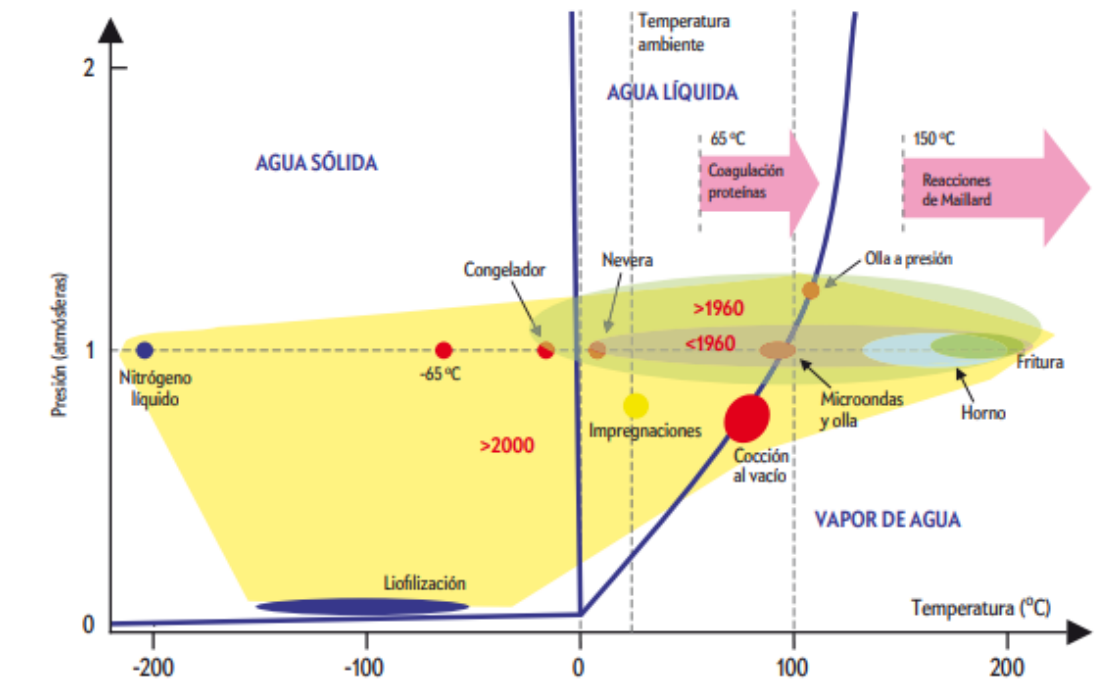
los huevos; con la ayuda de unas varillas manuales. A continuación el aceite mezclamos del mismo modo que con la leche y por último la esencia de vainilla.

Por otro lado, mezclamos la harina, con la levadura y la pizca de sal. Tamizamos la mezcla anterior sobre los huevos con el resto de ingredientes; lo haremos en 2 o 3 tandas. Y mezclamos con la ayuda de una lengua de pastelería, con movimientos envolventes de abajo a arriba, cuando hayamos mezclado la primera tanda de harina le añadimos la segunda y así hasta el final

Ahora pasamos las pepitas de chocolate por harina reservando unas cuantas para ponerle por encima a las magdalenas, y se las añadimos a la mezcla con cuidado. Se mete al horno. Dejamos unos 5-7 minutos aproximadamente hasta que las magdalenas suban y después dejamos 10 minutos más a 180°C.

Extraído de: <http://cocineraymadre.com/2017/10/01/magdalenas-con-pepitas-de-chocolate-faciles-y-esponjosas/> (03/06/2019)

Esquema utilizado para la Actividad 3:



Anexo 3.

Receta de elaboración de la mayonesa, para la actividad 4

Ingredientes

Para unos 220 g de mayonesa

1 huevo mediano o 2 yemas a temperatura ambiente

4 g (media cucharadita) de sal

7 g (una cucharada) de zumo de limón o vinagre

160 ml aprox. de aceite (girasol, oliva o mezcla)

Preparación

Cascar en un bol aparte el huevo y una vez comprobado que no contiene nada de cáscara echarlo en un recipiente alto y estrecho (como el vaso de la batidora) completamente limpio y seco.

Añadir la sal, el vinagre y un poco de aceite (20g o una cucharada). Introducir el brazo de la batidora hasta el fondo y batir todo junto durante un par de minutos hasta que se amalgame la mezcla.

Verter poco a poco el resto del aceite en un hilo fino mientras se sigue batiendo, más rápido a medida que espese la salsa.

Cuando tenga el espesor deseado, probar el gusto y rectificar de sal si es necesario.

Extraído de

https://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2016/06/30/receta/1467272904_066484.html (03/06/2019)

Anexo 4

En este anexo se exponen las preguntas que deben contestar los alumnos en la actividad 7.

*¿Qué se produce al juntar los ingredientes para cocinar un bizcocho?
¿Se trata de una mezcla homogénea?*

¿Qué le ocurre a la mezcla al cocinarse?

¿Qué ingrediente hace que el bizcocho “suba”?

¿Podría describir por qué sube el bizcocho?

Basándose en lo experimentado, ¿qué cambios químicos ha observado en esta experiencia?

¿Qué ocurre al hervir agua? ¿Qué clase de cambio se produce?

¿Qué diferencias existen entre los cambios observados?

Anexo 5

Prueba escrita propuesta para la Unidad Didáctica

1. Describa dos mezclas desde un punto de vista químico que puedan encontrarse en la cocina
2. Explique las diferencias entre mezcla, disoluciones y disoluciones homogéneas y heterogéneas.
3. En estas disoluciones identifique el soluto y el disolvente:
 - a. Té y azúcar
 - b. Agua de cocción con sal añadida
 - c. Agua y aceite
4. Calcule la concentración en gramos/litro de azúcar en una taza de café de 35 ml a la que se añaden 3 g de azúcar.
5. Enuncie tres métodos de separación de mezclas indicando sus posibles aplicaciones en la cocina.
6. Enuncie algunas de las relaciones entre la ciencia y la cocina

Anexo 6

En este anexo se encuentra la encuesta utilizada para conocer las impresiones de los alumnos:

Ítem	Valoración (0-5)
Considero positivas para mi aprendizaje las actividades propuestas	
He comprendido algunas de las distintas relaciones que existen entre ciencia y cocina	
Las actividades prácticas propuestas eran interesantes	
Las actividades prácticas han resultado útiles para mi aprendizaje	
Gracias a esta experiencia soy capaz de relacionar conceptos cotidianos con la ciencia	
Considero que mi aprendizaje ha sido positivo o mayor que en otros temas donde esta metodología no se utilizaba	
Me gustaría seguir con esta metodología durante el resto de la asignatura	
Gracias a esta metodología mi interés por la ciencia ha aumentado	
Considero elegir Física y Química como materia optativa en un futuro	

Por otro lado, indique cual es la actividad que más le ha gustado:

Indique las mejoras posibles para las distintas actividades: